



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DE BARCELONA

DOCTORADO EN INGENIERÍA DE PROYECTOS Y SISTEMAS

Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva.

Tesis para obtener el grado de Doctor presenta:

Jaime Alcides Meza Hormaza

Director

Dr. Josep María Monguet Fierro

Co-Director(es):

Dra. Ester Simó Mequita

Barcelona, Mayo de 2017

Dedicatoria

A Dios padre todopoderoso y eterno,
quien a través de Jesucristo me ha guiado
y cuidado para cumplir este sueño.

Agradecimientos

A mis padres, por haberme acompañado siempre en materializar este sueño, y mi hermana por estar al cuidado de ellos en mi ausencia.

Al Gobierno de la República del Ecuador, quien a través de su política de becas ha permitido que las personas de bajos recursos económicos podamos tener derecho a una educación de calidad en las mejores universidades del mundo.

A la Universitat Politècnica de Catalunya por abrir las puertas a estudiantes de países en vía de desarrollo, y darme la oportunidad de ver materializado el más alto grado académico de doctor en un campo de la ingeniería.

A la colaboración, el empeño y la ayuda brindada por el tutor Dr. José María Monguet Fierro, por ser más que un tutor un amigo. Un especial y reconocido agradecimiento a mi co-tutora Dra. Ester Simó Mequita por todo el apoyo, dedicación y tesón que le apostó a éste trabajo de investigación; y, a la Dra. Francisca Grimon Mejías por el conocimiento compartido y el soporte humano brindado.

Agradezco también la colaboración de profesionales, docentes e instituciones de Educación Superior que han brindado el apoyo desinteresado en este proyecto de investigación, en especial a Oswaldo Ortiz Aldean. Por otra parte, a mis compañeros y amigos de doctorado Alex Jimenez y Daniel Castillo, quienes siempre estuvieron colaborando para no desmayar en medio camino. Finalmente, al Doctor Luis Terán por su calidad humana en el último peldaño de este sueño durante mi estancia doctoral en Suiza.

Resumen

La investigación realizada se enmarca en el campo de estudio de la Inteligencia Colectiva (IC) con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TIC) en la Educación Superior.

El corazón de ésta investigación estuvo enfocada en el estudio, diseño y construcción de herramientas electrónicas acorde a los paradigmas de IC, para ser aplicadas en la Educación Superior. Como vía de instrumentación de dichas herramientas, se diseñó un modelo educativo con enfoque de trabajo colectivo.

La estrategia de investigación que se utilizó fue la Investigación Basada en el Diseño (DBR), porque investiga un fenómeno en su contexto real, es iterativa e incremental, y está especialmente recomendada para el ámbito de la educación. DBR en cada ciclo experimental actualiza literatura, modelo y herramientas.

Los estudios empíricos se realizaron en cuatro universidades y campos de estudio: Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto- Diseño Básico y Técnicas de Comunicación académicas y Profesionales; Universidad de Carabobo (Venezuela) - Sistemas de Información de la Licenciatura en Computación - Ingeniería del Software; Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Grado en Ingeniería de Sistemas - Ingeniería del Software; y, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Ciencias Humanas y Sociales - Diseño y Evaluación de Proyectos.

Los múltiples refinamientos exigidos por la estrategia de investigación, proporcionaron la evidencia científica y empírica para diseñar herramientas TIC que cumplan con los requisitos de IC. Además, los resultados indican que el modelo educativo y las herramientas han generado una percepción positiva en docentes y estudiantes sobre los efectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Basados en este hecho, los ciclos experimentales presentan aportes significativos a las investigaciones que se realizan en torno a la IC con herramientas TIC en la Educación Superior.

Palabras claves.

Inteligencia colectiva, TIC, Educación Superior, DBR, Colaboración.

Abstract

The research carried out is part of the field of study of Collective Intelligence (CI) with the use of Information and Communication Technologies (ICT) in Higher Education.

The heart of this research was focused on the study, design and construction of electronic tools according to the paradigms of CI, to be applied in Higher Education. As an instrument for the implementation of these tools, an educational model with a collective work approach was designed.

The research strategy used was Design-Based Research (DBR), because it investigates a phenomenon in its real context, iterative and incremental, and it is especially recommended for the field of education. DBR in each experimental cycle updates literature, model and tools.

The empirical studies were carried out in four universities and fields of study: Universitat Politècnica de Catalunya (Spain) - Degree in Industrial Design and Product Development - Basic Design and Academic and Professional Communication Techniques; University of Carabobo (Venezuela) - Information Systems of the Degree in Computing - Software Engineering; Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Degree in Systems Engineering - Software Engineering; And, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Human and Social Sciences - Design and Evaluation of Projects.

The refinements demanded by the research strategy provided the scientific and empirical evidence to design ICT tools that meet the requirements of CI. In addition, the results indicate that the educational model and the tools have generated a positive perception in teachers and students about the effects on the teaching-learning process. Based on this fact, the experimental cycles present significant contributions to the research carried out around the CI with ICT tools in Higher Education.

Keywords:

Collective Intelligence, TIC, Higher Education, DBR, Collaboration.

Índice

Índice de figuras	I
Índice de gráficos	II
Índice de tablas	III
Publicaciones	V
Acrónimos	VI
1. Introducción.....	1
2. Capítulo I. Estudio Teórico	11
2.0 Resumen del capítulo.....	11
2.1 Definiciones	11
2.2 Estado del Arte.....	13
2.2.1 Orígenes de la IC	13
2.2.2 Investigaciones realizadas 2012 - 2015 de la IC	14
2.2.3 Futuro de la IC.....	24
2.3 El desarrollo de las TIC en el marco de la Educación Superior.	25
2.3.1 El conocimiento y su evolución.....	26
2.3.2 La evolución de la educación.	27
2.3.3 El Constructivismo y su incidencia en entornos colaborativos con TIC.....	31
2.3.4 Las TIC y su presencia como actividades de aprendizaje.	35
2.4 Las TIC como medio de desarrollo de la IC	41
2.4.1 Técnicas de creatividad y gestión de ideas.....	41
2.4.2 Paradigmas de diseños de Sistemas de Inteligencia Colectiva.	43
2.4.2.1 Paradigmas.....	43
2.4.2.2 Tipos de diseño de sistemas de IC.	46
2.5 Ejemplos de herramientas de IC usando TIC.	50
2.5.1 Dominio de computación.....	50
2.5.2 Dominio Ciencias Sociales.....	51
2.5.3 Dominio de la Educación.....	52
2.5.4 Otros Dominios	53
3. Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).	55
3.0 Resumen del capítulo.	55
3.1 Contexto.	56
3.1.1 La emergencia de la Inteligencia Colectiva (IC)	56
3.1.2 Sistemas de Inteligencia Colectiva (SIC)	56
3.1.3 El aprendizaje colaborativo	57
3.1.3.1 Interrelación entre los individuos, grupos, actividad, conocimiento y los medios de comunicación.	57
3.1.3.2 El proceso de enseñanza- aprendizaje como regulador.	58
3.2 Definición	61
3.2.1 Componentes conceptuales.	61
3.2.1.1 Individuos	62
3.2.1.2 Grupos	63
3.2.1.3 Actividades.....	64
3.2.1.4 Conocimiento.....	64
3.2.1.5 Inteligencia colectiva.....	65
3.2.1.6 Comunicación	65
3.2.1.7 Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC).....	66
3.2.1.8 Enseñanza Aprendizaje.....	68
3.2.2 Diseño.	71
3.2.2.1 FABRICIUS en el contexto de los SEIC.....	71
3.2.2.2 Aprendizaje colaborativo.....	72
3.2.2.3 Etapas	72
3.3 Estrategia de aplicación.	75
3.3.1 Resumen del contenido de la estrategia	75
3.3.1.1 Metas	75

3.3.1.2	Precondiciones.....	75
3.3.1.3	Valores agregados.....	75
3.3.1.4	Herramientas / métodos.....	76
3.3.1.5	Campos de aplicación.....	84
3.3.1.6	Limitaciones.....	84
3.3.2	Detalle de la estrategia vía diseño instruccional.....	84
3.3.3	Puesta en marcha.....	85
3.4	Construcción del SEIC.....	92
3.4.1	Estrategia metodológica de diseño de SEIC.	92
3.4.1.1	Definición del contexto.....	93
3.4.1.2	Etapas.....	94
3.4.1.3	Tareas con requerimientos de IC.....	95
3.4.1.4	Características.....	98
3.4.2	FABRICIUS un SEIC llevado a la acción.....	99
3.4.2.1	Guess the Score (GS).....	101
3.4.2.2	Best- Idea (BI).....	105
3.4.2.3	Collective ideas refination (CIR).....	108
3.4.2.4	Flash learning (FL).....	113
3.4.2.5	Choose the best (CTB).....	116
3.4.2.6	knapsack learning (KL).....	119
3.4.2.7	Collective Intelligence Recommender System (CIRS).....	122
3.4.2.8	The Best Team (TBT).....	126
3.4.2.9	Miniant (MA).....	129
3.5	Validación.....	131
3.5.1	Valoración docente.	132
3.5.2	Valoración estudiante.....	133
3.5.3	Análisis integrado.	135
4.	Capítulo III. Evidencia empírica	137
4.0	Resumen del Capítulo	137
4.1	Contexto del método de investigación	137
4.1.1	Planeación	138
4.1.2	Ejecución.	140
4.1.3	Cierre	144
4.2	Diseño de ciclos experimentales.	145
4.3	Ejecución de ciclos experimentales.....	149
4.3.1	Primer ciclo: Propuesta de investigación (Modelo V.0)	149
4.3.1.1	Planeación de la Ejecución.	151
4.3.1.2	Revisión de literatura.....	151
4.3.1.3	Modelo Propuesto.....	155
4.3.1.4	Diseño de la recolección de datos	156
4.3.1.5	Planeación y puesta en marcha.	158
4.3.1.6	Hallazgos.....	160
4.3.1.7	Discusión	162
4.3.1.8	Conclusiones.....	163
4.3.1.9	Ajustes requeridos.....	163
4.3.2	Segundo Ciclo: Gestión secuencial de Ideas & Evaluación en tiempo real (Modelo V.1)	164
4.3.2.1	Planeación de la Ejecución.	164
4.3.2.2	Revisión de literatura.....	165
4.3.2.3	Modelo Propuesto.....	168
4.3.2.4	Modelo 1.0.....	169
4.3.2.5	Modelo 1.3.....	171
4.3.2.6	Diseño de la recolección de datos	172
4.3.2.7	Planeación y puesta en marcha.	176
4.3.2.8	Hallazgos.....	181
4.3.2.9	Discusión	188
4.3.2.10	Conclusiones.....	190
4.3.2.11	Ajustes requeridos.....	191
4.3.3	Tercer Ciclo: Gestión abierta de Ideas & Evaluación en tiempo real (Modelo V.2) ..	192
4.3.3.1	Planeación de la Ejecución.	192

4.3.3.2	<i>Modelo Propuesto.....</i>	194
4.3.3.3	<i>Diseño de la recolección de datos</i>	195
4.3.3.4	<i>Planeación y puesta en marcha.</i>	199
4.3.3.5	<i>Hallazgos</i>	202
4.3.3.6	<i>Discusión</i>	206
4.3.3.7	<i>Conclusiones.....</i>	207
4.3.3.8	<i>Ajustes requeridos.....</i>	208
4.3.4	Cuarto ciclo: Modelo secuencial de EIC & Métricas - (Modelo V.3.)	209
4.3.4.1	<i>Planeación de la Ejecución.</i>	209
4.3.4.2	<i>Revisión de literatura.....</i>	209
4.3.4.3	<i>Modelo Propuesto.....</i>	212
4.3.4.4	<i>Planeación y puesta en marcha.</i>	213
4.3.4.5	<i>Diseño de la recolección de datos</i>	218
4.3.4.6	<i>Hallazgos</i>	222
4.3.4.7	<i>Discusión</i>	226
4.3.4.8	<i>Conclusiones.....</i>	227
4.3.4.9	<i>Ajustes requeridos.....</i>	227
4.3.5	Quinto ciclo: Exploración abierta de nuevas herramientas (Modelo V.4.).....	228
4.3.5.1	<i>Planeación de la Ejecución.</i>	228
4.3.5.2	<i>Revisión de literatura.....</i>	229
4.3.5.3	<i>Modelo Propuesto.....</i>	230
4.3.5.4	<i>Planeación y puesta en marcha.</i>	232
4.3.5.5	<i>Diseño de la recolección de datos</i>	233
4.3.5.6	<i>Hallazgos</i>	236
4.3.5.7	<i>Discusión</i>	238
4.3.5.8	<i>Conclusiones.....</i>	239
4.3.5.9	<i>Ajustes requeridos.....</i>	240
4.3.6	Sexto ciclo: Modelo Educación de la Inteligencia Colectiva (Modelo V.5)	240
4.3.6.1	<i>Planeación de la Ejecución.</i>	240
4.3.6.2	<i>Revisión de literatura.....</i>	240
4.3.6.3	<i>Modelo Propuesto.....</i>	240
4.3.6.4	<i>Planeación y puesta en marcha.</i>	240
4.3.6.5	<i>Diseño de la recolección de datos</i>	245
4.3.6.6	<i>Hallazgos</i>	246
4.3.6.7	<i>Discusión</i>	249
4.3.6.8	<i>Conclusiones.....</i>	250
4.3.6.9	<i>Ajustes requeridos.....</i>	251
4.4	Análisis retrospectivo.....	252
4.4.1	Características de la población estudiada.....	252
4.4.2	Análisis comparado de resultados.	254
4.4.3	Respuestas a la investigación	257
5.	Conclusiones	263
5.1	Consecución de los objetivos de la investigación.....	264
5.1.1	<i>Aportaciones del estudio teórico.....</i>	264
5.1.2	<i>Aportaciones del estudio empírico</i>	265
5.2	Investigaciones futuras	267
5.2.1	<i>Didáctica</i>	267
5.2.2	<i>Psicología</i>	268
5.2.3	<i>Inteligencia artificial y sistemas de recomendaciones</i>	268
5.2.4	<i>Computación Social y gamificación.</i>	268
5.2.5	<i>Ingeniería del Software.</i>	268
6.	Conclusions	271
6.1	Achievement of research objectives.....	271
6.1.1	<i>Contributions from the theoretical study</i>	272
6.1.2	<i>Contributions of empirical study.....</i>	273
6.2	Future research.....	275
6.2.1	<i>Pedagogy.....</i>	275
6.2.2	<i>Psychology</i>	275
6.2.3	<i>Artificial intelligence & recommender system.</i>	275

6.2.4	Social computing & gamification.....	276
6.2.5	Software Engineering.....	276
7.	Referencias.....	277
8.	Anexos.....	291
8.1	Búsqueda Bibliográfica.....	291
8.2	Referencias estado del arte.....	293
8.2.1	Artículos revisados 2012-2015.....	293
8.3	Formularios tipo-referencias-métricas.....	299
8.3.1	Diagnostico perfil individual.....	299
8.3.2	Objetivos de estudio.....	303
8.3.3	Medios y Materiales.....	303
8.3.4	Validación y prototipado.....	305
8.3.5	Supervisión de ejecución.....	306
8.3.6	Revalidación formativa ejecución.....	306
8.3.7	Validación sumativa.....	306
8.3.8	Casos de estructuración de actividades de aprendizaje.....	307
8.3.9	Resumen métricas de CIEM Vs Meta-resultados.....	308
8.3.10	Arquitectura FABRICIUS.....	309
8.4	Evidencia Empírica.....	310
8.4.1	Análisis de preferencias de voto en proceso creativo (modelo V. 1.3).....	310
8.4.1.1	Fase Entender.....	310
8.4.1.2	Fase Caracterización.....	311
8.4.2	Plan curricular IS Uni, Carabobo (modelo V.2.0).....	313
8.4.3	Diseños de cuestionarios Uni Carabobo (modelo V.2.0).....	317
8.4.3.1	Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo.....	317
8.4.3.2	Cuestionario de perfil de inteligencia social.....	318
8.4.4	Preferencias y afinidad en equipos de trabajo Universidad Carabobo.....	320
8.4.5	Modelo de cálculo de Índice de liderazgo (modelo V.2.0).....	321
8.4.6	Detalle de métricas e índices de medición del CIEM.....	322
8.4.7	Cuestionarios del modelo Modelo V 3.0.....	343
8.4.7.1	Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Sintetizada.....	343
8.4.7.2	Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Extendida.....	344
8.4.8	Tareas circunplejas cuadrantes III y IV de McGrath, ajustas a EIC.....	346
8.4.8.1	Tareas circunplejas cuadrantes III Negociar.....	346
8.4.8.2	Tareas circunplejas cuadrantes IV Ejecutar.....	347
8.4.9	Silabo Diseño y Evaluación de Proyectos (ESPE).....	354
8.4.9.1	Sílabos Pregrado.....	354
8.4.9.2	Sílabos maestría docencia universitaria.....	361
8.4.10	Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo en proyectos.....	364
8.4.11	Plan curricular para Friendly Project Learning Design.....	366
8.4.12	Cuestionarios del CIEM.....	370
8.4.12.1	Ambiente de aprendizaje colectivo en proyectos sociales.....	370
8.4.12.2	Encuestas diagnóstica de TIC.....	373
8.4.13	Cuestionarios de percepción de utilidad del CIEM.....	376
8.4.13.1	Percepción de utilidad del CIEM docentes.....	376
8.4.13.2	Percepción de utilidad del CIEM estudiantes.....	378
8.4.13.3	Relación preguntas meta-resultados.....	380
8.5	Interfaces de FABRICIUS.....	382
8.5.1	Registro y acceso.....	382
8.5.2	Principal.....	383
8.5.3	Evaluando propuestas.....	384
8.5.4	Refinando ideas mediante ToDo's.....	386
8.5.5	Presentando propuestas individuales.....	387
8.5.6	Auto-aprendizaje y colaboración desatendida.....	388
8.5.7	Proponiendo proyecto colectivo.....	389
8.5.8	Sincronizando equipos en tiempo real.....	391
8.5.9	Formando Equipos.....	392

Índice de figuras

Figura 1.- Corrientes conceptuales de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC).	3
Figura 2.- Esquema de investigación.	6
Figura 3.- Esquema seguido para la selección de los artículos	20
Figura 4.- Técnicas de filtrado de gestión de ideas.	42
Figura 5.- Etapas de la construcción y validación del CIEM.	55
Figura 6.- Meta-modelo conceptual de EIC.	62
Figura 7.- Diseño conceptual del Sistema de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC).	67
Figura 8.- Componentes conceptuales del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM)	69
Figura 9 Diseño conceptual del Modelo de Educación de Inteligencia Colectiva.	71
Figura 10 Diseño de FABRICIUS en el contexto de los SEIC.	71
Figura 11.- Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).	73
Figura 12.- Diseño instruccional de EIC.	86
Figura 13.- Actividades de planificar en el DI del CIEM	89
Figura 14.- Actividades de ejecutar en el DI del CIEM	91
Figura 15.- Actividades de accionar en el DI del CIEM	92
Figura 16.- Tuxpa guía metodológica de desarrollo de SEIC.	94
Figura 17.- Diseño arquitectónico de un SEIC.	97
Figura 18.- Arquitectura de despliegue de un SEIC.	98
Figura 19.- Proceso de ejecución GS	104
Figura 20.- Proceso de ejecución BI	107
Figura 21.- Proceso ejecución CIR	112
Figura 22.- Proceso de ejecución de FL	115
Figura 23.- Proceso de ejecución de CTB	118
Figura 24.- Proceso de ejecución de KL	122
Figura 25.- Proceso de ejecución de CIRS	125
Figura 26.- Proceso de ejecución de TBT	128
Figura 27.- Ciclos evolutivos de refinamiento al modelo de educación de la IC	146
Figura 28.- Campo de investigación interdisciplinario de la educación de la inteligencia colectiva y sus relaciones.	150
Figura 29.- Cuadrantes, Tipos de tarea, la tarea Circumplejas	153
Figura 30.- Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva	155
Figura 31.- Proceso de valoración colectiva de GS	157
Figura 32.- Principales interfaces de prototipo inicial de Guess the Score (GS)	158
Figura 33.- Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.0)	169
Figura 34 Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.1)	171
Figura 35 Proceso de selección de ideas por pares en Bestidea (BI)	173
Figura 36.- Principales interfaces de prototipo inicial de BestIdea (BI)	174
Figura 37.- Proceso de administración de ideas usando TGN en Bestidea (Modelo 1.3)	175
Figura 38.- Principales interfaces de prototipo inicial de FABRICIUS (Modelo 1.3)	176
Figura 39.- Proceso de organización de una práctica de exploración de mezcla asociativa.	195
Figura 40.- Principales interfaces de FABRICIUS en la exploración de mezcla asociativa.	199
Figura 41.- Modelo de Educación de la inteligencia Colectiva EIC (Versión 3.0.)	212
Figura 42.- Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM) Versión 4.0.	230
Figura 43.- Arquitectura de componentes de software nivel 0 (FABRICIUS)	309

Índice de gráficos

Gráfico 1.- Distribución de documentos en bases de datos bibliográficas. Termino: "inteligencia colectiva" en todo su contenido. (2012-2015)	19
<i>Gráfico 2.</i> Diferentes dominios (2012-2015)	21
<i>Gráfico 3.-</i> Categorías y frecuencias de búsquedas de contenidos de IC.	22
Gráfico 4.- Acuerdo sobre el consenso como medio de aprendizaje colectivo (docentes).	132
Gráfico 5.- Acuerdo sobre el consenso como medio de aprendizaje colectivo (estudiantes).	134
<i>Gráfico 6.-</i> Comportamiento del índice consenso en el tiempo con GS	161
<i>Gráfico 7.-</i> Distribución de puntajes acorde a estrategia aplicada en GS.....	161

Índice de tablas

Tabla 1.- Criterios de valoración de DBR.	5
Tabla 2.- Criterios de valoración de IA.....	6
Tabla 3.- Grupos de estudios y ensayos realizados.	7
Tabla 4.- Autores IC en el dominio de la educación.....	16
Tabla 5.- Autores de IC en el dominio de computación.....	16
Tabla 6.- Autores de IC en el dominio de las ciencias sociales.....	17
Tabla 7.- Categorías de búsquedas de palabras claves en IC.	21
Tabla 8.- Teorías de aprendizaje transcendentales en la historia de la educación.	28
Tabla 9.- Experiencias del constructivismo en trabajo colaborativo con TIC.	31
Tabla 10.- Categorías y factores de actividades de aprendizaje.....	36
Tabla 11.- Categorías y factores de actividades de aprendizaje acorde B.Bloom.....	39
Tabla 12.-Relaciones de elementos metodológicos.....	40
Tabla 13.-Dimensiones de actividades de aprendizaje con TIC.....	41
Tabla 14.- Modelos de Sistemas de IC.....	44
Tabla 15. Recomendaciones para aprovechar la inteligencia colectiva en un software.....	44
Tabla 16.- Modelos de filtrado de RS.....	49
Tabla 17.- Relaciones de bloques del CIEM.....	70
Tabla 18.- Etapas del modelo de aprendizaje acorde a la Taxonomía de Bloom.....	72
Tabla 19.- Meta-resultados del CIEM.....	76
Tabla 20.- Elementos de caracterización de Guess the Score (GS).....	77
Tabla 21.- Elementos de caracterización de Best- Idea (BI).....	77
Tabla 22.- Elementos de caracterización de Collective ideas refinement (CIR).....	78
Tabla 23.- Elementos de caracterización de Flash learning (FL).....	79
Tabla 24.- Elementos de caracterización de Choose the best (CTB).....	80
Tabla 25.- Elementos de caracterización de Knapsack learning (KL).....	81
Tabla 26.- Elementos de caracterización de Collective Intelligence Recommender System (CIRS).....	81
Tabla 27.- Elementos de caracterización de The Best Team (TBT).....	82
Tabla 28.- Elementos de caracterización de Miniant (MA).....	83
Tabla 29.- Criterios de caracterización del diseño instruccional del CIEM.....	85
Tabla 30.- Acciones para puesta en marcha la estrategias de operación del CIEM.....	86
Tabla 31.- Pautas de documentos en etapa de planificación de DI del CIEM.....	90
Tabla 32.- Pautas de documentos en etapa de ejecución de DI del CIEM.....	91
Tabla 33.- Pautas de documentos en etapa de accionar de DI del CIEM.....	92
Tabla 34.- Definición de términos de ingeniería de software para un SEIC.....	93
Tabla 35.- Paradigmas de IC en FABRICIUS según Malone (Genes IC).....	99
Tabla 36.- Paradigmas de IC en FABRICIUS acorde a Lykourantzou (Tipos Sistemas).	99
Tabla 37.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Alag (Características de diseño). ...	99
Tabla 38.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Glenn (2009) (Elementos Fundamentales de Sistemas de IC).....	100
Tabla 39.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Gregg,(2009) (Condiciones de a cumplir por Sistemas de IC).....	100
Tabla 40.- Caracterización de las herramientas de FABRICIUS.....	101
Tabla 41.- Escalas de valoración GS.....	103
Tabla 42.- Rúbricas de valoración GS.....	103
Tabla 43.- Escala de valoración CIR.....	111
Tabla 44.- Rúbricas CIR.....	111
Tabla 45.- Actividades claves de CIR.....	112
Tabla 46.- Grupo de controles a seguir en la planeación y puesta en marcha.....	145
Tabla 47.- Objetivos de ciclos de refinamiento al CIEM.	147
Tabla 48.- Métodos y técnicas de investigación aplicados en la investigación.....	147
Tabla 49.- Hitos del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva.....	156

IV

<i>Tabla 50.- Consenso experto-estudiantes con GS - Versión 0</i>	160
<i>Tabla 51.- Consenso estudiantes con GS- Version-0</i>	160
<i>Tabla 52 Resumen de las herramientas de gestión de ideas en IC</i>	166
<i>Tabla 53 Etapas del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.0)</i>	170
<i>Tabla 54.- Herramientas núcleo (core) de FABRICIUS</i>	172
<i>Tabla 55.-Variables de comportamiento colectivo BI</i>	173
<i>Tabla 56.-Objetivos y unidades de aprendizaje, experimento E001-1</i>	178
<i>Tabla 57.- Plan curricular detallado experimento E001-1</i>	179
<i>Tabla 58.- Plan curricular detallado experimento E01.3-1</i>	181
<i>Tabla 59.-Métricas de inteligencia colectiva (IC) de varios autores.</i>	210
<i>Tabla 60.-Objetivos y unidades de aprendizaje, experimento E003-1</i>	214
<i>Tabla 61.- Plan curricular detallado experimento E003-1</i>	216
<i>Tabla 62.-Objetivos y unidades de aprendizaje, experimento E003-3</i>	217
<i>Tabla 63.- Plan curricular detallado experimento E003-3</i>	218
<i>Tabla 64.- Métricas de trabajo individual y colectivo del CIEM.</i>	225
<i>Tabla 65.-Aportes de los ciclos experimentales a la investigación.</i>	259
<i>Tabla 66.- Test de evaluación de perfil Individual</i>	299
<i>Tabla 67.- Lista de referencia de actividades de aprendizaje</i>	307
<i>Tabla 68.- Métricas de soporte de meta-resultados.</i>	308
<i>Tabla 69 Herramienta TIC de soporte de métricas de meta- resultado</i>	308

Publicaciones

ID	Título	Publicado Por
1	GUESS THE SCORE, FOSTERING COLLECTIVE INTELLIGENCE IN THE CLASS	Springer International Publishing. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-13293-8_14
2	<i>AN EDUCATIONAL MODEL TO IMPROVE COLLECTIVE INTELLIGENCE OF GROUPS</i>	https://library.iated.org/view/MONGUET2014ANE
3	<i>COLLECTIVE INTELLIGENCE IN EDUCATION: A CONTENT ANALYSIS OF PUBLICATIONS IN SELECTED JOURNALS FROM 2010 TO 2015</i>	https://library.iated.org/view/GRIMON2015COL
4	<i>AN APPROACH TO PROJECT MANAGEMENT EDUCATIONAL THROUGH COLLECTIVE INTELLIGENCE INTERNET TOOLS</i>	https://library.iated.org/view/MEZA2015ANA
5	<i>FOSTERING COLLECTIVE INTELLIGENCE EDUCATION</i>	http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-28883-3_21
6	<i>FOSTERING COLLECTIVE INTELLIGENCE EDUCATION (EXTENDED VERSION)</i>	http://eudl.eu/doi/10.4108/eai.15-6-2016.151448
7	<i>GUESS THE SCORE, FOSTERING COLLECTIVE INTELLIGENCE IN THE CLASS (EXTENDED VERSION)</i>	http://eudl.eu/doi/10.4108/el.2.6.e6
8	RCI: FOMENTANDO LA CREATIVIDAD COLECTIVA.	http://ciencia.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/Revista_08_06_2016-F.pdf#page=366&zoom=100,0,841.8
9	CIR: FOSTERING COLLECTIVE CREATIVITY	http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49625-2_18
10	RESEARCH AND TRENDS IN THE STUDIES OF COLLECTIVE INTELLIGENCE FROM 2012 TO 2015	http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-49625-2_22
11	<i>FOSTERING THE REDUCTION OF ASSORTATIVE MIXING OR HOMOPHILY INTO THE CLASS</i>	https://library.iated.org/view/MEZA2017FOS
12	<i>EXPLORING THE IMPACT OF ICT TOOLS OF COLLECTIVE INTELLIGENCE IN BLENDED LEARNING ENVIRONMENT</i>	https://library.iated.org/view/ORTIZ2017EXP
13	CIR: FOSTERING COLLECTIVE CREATIVITY (EXTENDED VERSION)	EAI Endorsed Transactions on e-Learning(Proceso de revisión cambios menores)
14	RESEARCH AND TRENDS IN THE STUDIES OF COLLECTIVE INTELLIGENCE FROM 2012 TO 2015 (EXTENDED VERSION)	EAI Endorsed Transactions on e-Learning(Proceso de revisión cambios menores)
15	TOWARD A COLLECTIVE INTELLIGENCE RECOMMENDER SYSTEM FOR EDUCATION	Aprobado en Edulearn7. (Proceso de publicación)
16	MEASURING THE COLLECTIVE INTELLIGENCE EDUCATION INDEX	Aprobado en Edulearn7. (Proceso de publicación)
17	FOSTERING THE CLASSROOM ATTENTION USING COLLECTIVE INTELLIGENCE EDUCATION TOOLS	Aprobado en Edulearn7. (Proceso de publicación)

Acrónimos

Siglas	Descripción
ACO	Optimización de colonias de hormigas.- Problema de sincronía en ambientes colectivos de hormigas.
ADDIE	Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación.- Nombre de modelo de diseño instruccional acorde a sus pasos.
ASSURE	Analice, Establezca, Seleccione, Utilice, Revise, Evalúe.- Nombre de modelo de diseño instruccional que consta de: Analizar las características del estudiante; establecer estándares y objetivos de aprendizaje; la selección de medios y materiales; utilización de los medios y materiales; la participación de los estudiantes y evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje.
BI	Bestidea.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos de gestión y administración de ideas en trabajo colaborativos en aula.
CIEM	Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva.- Modelo educativo colaborativo que utiliza Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva para su implementación.
CII	Índice de inteligencia colectiva.- Indicador que brinda evidencias del nivel de inteligencia de los grupos al realizar un conjunto de tareas.
CIR	Collective Intelligence Refinement.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos refinamiento de ideas para el fomento de la creatividad en los estudiantes.
CIRS	Collective Intelligence Recommender System.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa paradigmas de sistemas de recomendaciones.
CTB	Choose the Best.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos de trabajo en equipos sincronizado en tiempo real.
DBR	Investigación basada en el diseño.- Enfoque de investigación científica
DI	Diseño instruccional
DKR	Repositorio de conocimiento dinámico
EIC	Educación de la Inteligencia Colectiva.- Nombre de marco de referencia de ésta investigación
FABRICIUS	Plataforma de trabajo colaborativa, desarrollada bajo los paradigmas de la Inteligencia Colectiva.
FL	Flash Learning.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos para mantener la concentración en la clase.
GS	Guess The Score.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos de consenso para trabajos de evaluación en aula.
GSS	Sistemas de Soporte de Grupo
IA	Investigación Acción.- Enfoque de investigación científica
IC	Inteligencia Colectiva.- Fenómeno emergente que consiste en el estudio del comportamiento de los colectivos humanos y/o computadoras.
IE	Inteligencia de Equipos
IQC	Coeficiente intelectual colectivo.- Definición de inteligencia desde el punto del vista de un promotor de la Inteligencia Colectiva (Doug Engelbart)
IS	Inteligencia Social, definido como el estudio del comportamiento humano desde el contexto de sus emociones y de su interrelación con su entorno.
KL	knapsack learning.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos de coordinación de equipos basado en el problema de la mochila.
KPI	Indicadores claves de proceso
MA	Miniant.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos de búsqueda y administración de datos.
PECA	Planificar, Ejecutar Controlar, Actuar.- Nombre de modelo de diseño instruccional acorde a sus pasos, utilizados como vía de aplicación del modelo propuesto.
RS	Sistemas de recomendación.- Clasificación de Software cuyo objetivo es dar recomendaciones para una mejor decisión humana.
RTES	Sistemas de evaluación en tiempo real.- Tipos de sistemas de software de acuerdo a su modelo de funcionamiento
SEIC	Sistemas de Educación de la Inteligencia Colectiva.- Término utilizado por aquellos sistemas de software que son desarrollados bajo los paradigmas de la Inteligencia Colectiva, para aplicación en el ámbito de la Educación Superior.

Siglas	Descripción
TBT	The Best Team.- Herramienta de la plataforma FABRICIUS que implementa algoritmos para la creación de equipos acorde a su nivel de colaboración.
TGN	Técnica de Grupo Nominal.- Técnica de creatividad para equipos síncrona.
TIC	Tecnología de la Información y Comunicaciones.- Término acometido a la tecnología de computadoras y redes
TSP	Problema del Agente Viajero.- Problema de optimización combinatoria.

Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva.

1. Introducción.

El trabajo colaborativo y análisis de rendimiento de los grupos humanos ha merecido más de un siglo de investigaciones (McGrath, Arrow, & Berdahl, 2000), además, durante años se ha hablado sobre la inteligencia colectiva (IC) (Gregg, 2009; MIT Center For Collective Intelligence, 2006). La IC no es algo nuevo, ya que existe desde el tiempo en que los seres humanos poblaron la tierra, así por ejemplo: Tribus de cazadores-recolectores, naciones y corporaciones modernas actúan de manera colectiva con diversos grados de inteligencia, y, desde algunas perspectivas, incluso colecciones de bacterias, abejas, hormigas, o los monos pueden también ser vistos como colectivamente inteligentes.

Es en la última década que el uso de la Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC) ha sufrido un crecimiento exponencial fomentado por el internet y la Web 2.0, lo que ha permitido que un gran número de personas puedan trabajar juntas colaborando y generando nuevo conocimiento (O'Reilly, 2005). T. W. Malone, Laubacher, & Dellarocas, (2010) citan como ejemplo a GOOGLE y WIKIPEDIA como dos de los mayores exponentes de la IC en acción con el uso de las TIC.

Frente a este paradigma emergente, múltiples investigaciones se han llevado a efecto, entre estas se destacan: Aulinger & Miller (2014); Engelbart, (1995); Gregg, (2009); Lévy, (2009); Lykourantzou, Vergados, & Loumos, (2009), que establecen definiciones y teorías en torno al concepto de la IC. En esta investigación se considera que la IC es "*capacidad de los colectivos humanos a participar en la cooperación intelectual con el fin de crear, innovar e inventar*" (Lévy, 2009). En la misma línea de investigación Woolley et al., (2010) propone un nuevo indicador de medición de la IC a través del rendimiento de los grupos humanos "Factor C".

La IC está presente en diversos dominios. Szuba, (2001) indica que la IC tendrá un impacto en los distintos ámbitos de la ciencia, también Hernández-Chan et al., (2012) sostiene que la literatura científica planteó la definición de la IC en varios campos. Schut MC (2007) citado en Awal & Bharadwaj, (2014) informó que en la actualidad la IC es un campo de investigación y estudio multidisciplinario en varios ámbitos como la sociología, la psicología, el análisis de redes sociales, biología, economía y en general en el comportamiento de masas. Gregg, (2009); Pérez-Gallardo, Y., Alor-Hernández, G., Cortes-Robles, G., & Rodríguez-González, (2013) destacan el enorme potencial del estudio de la IC en el campo de la educación.

La educación mantiene continuamente desafíos evidenciados a través de la evolución desde sus orígenes por los escribas hasta la actualidad. El proceso de aprender en la educación debe ser concebido en un contexto descentralizado del día a día y de colaboración (Levy, 2015). Por otra parte, la rápida y profunda transformación tecnológica llevada a cabo a finales del siglo XX y comienzos de XXI, especialmente

Introducción.

en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), enfrentan a las universidades a una mayor presión para demostrar la efectividad de sus esfuerzos educativos, mejorando el aprendizaje y la enseñanza a través de las TIC (Du, H., Hao, J., Kwok, R., Wagner, 2010), concomitante la UNESCO, en la Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI: Visión y Acción, aprobado en la Conferencia Mundial de la Educación Superior señala: “*La Educación Superior, debe hacer frente a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías que mejoran la manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y de acceder al mismo.*” (UNESCO, 1998).

El Espacio Europeo de Educación Superior considera el trabajo en equipo como una competencia general en la educación (Maffioli, F., Augusti, 2003, Pajares, Torreño, & Esparcia, 2011), esto responde a dos razones: (1) que está relacionada con el aprendizaje cooperativo y es una metodología que permite mejorar el aprendizaje en el aula (Johnson, D.W., Johnson, R.T., Smith, 2007; Johnson, D.W., Johnson, 2009); (2) los proyectos empresariales y de ingeniería de mayor éxito se realizan en pequeños equipos multidisciplinarios (Vries, 1999, Tarricone, P., Luca, 2002); además, Alberola, Val, Sanchez-anguix, & Julian, (2013) destacan que la formación de equipos puede ser una actividad cognitiva compleja. Finalmente, Ilon, (2012) asevera que la IC aplicada en la educación es un área emergente y escasamente explorada.

Como consecuencia de estos cambios, el aprendizaje utilizando las TIC está haciendo que se generen ajustes en el proceso educativo, respecto a: (1) el enfoque del contenido, (2) la participación más interactiva de los estudiantes y (3) un aprendizaje social en lugar de individual (Conole, 2007a). Un ejemplo de ello es la plataforma desarrollada por Rahimi, Berg, & Veen, (2014) que permite apoyar a los profesores en el diseño de actividades de aprendizaje social utilizando las TIC y servicios Web 2.0. Woolley et al., (2010) plantea dos interrogantes que articulan el rendimiento de los equipos con las TIC: ¿Podría la IC de un grupo aumentarse a través del uso de herramientas de colaboración electrónicas?, y, ¿Existe la posibilidad de explorar la construcción de una ciencia del rendimiento colectivo? Los cuestionamientos planteados por Woolley et al., (2010) y los antecedentes presentados, develan la necesidad de profundizar en la exploración de soluciones al rendimiento del trabajo colaborativo con TIC, y adecuar los procesos educativos a dichas soluciones.

La presente investigación está enfocada en crear herramientas electrónicas diseñadas a través de los paradigmas de IC, y adecuarlas al contexto de la educación, a fin de apoyar la generación de modelos de enseñanza - aprendizaje. En este contexto, aflora la definición ***Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC)***.

La EIC debe ser analizada desde las corrientes conceptuales que la componen: La inteligencia colectiva, el aprendizaje en la educación y las tecnologías. La ***inteligencia colectiva*** concebida como la capacidad de los colectivos humanos a *participar en la cooperación intelectual* con el fin de *crear, innovar e inventar*. El ***aprendizaje en la educación*** concebido en un *contexto descentralizado del día a día y de colaboración*, y, la ***tecnología*** que mejoran la *manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y de acceder al mismo* (Figura 1), *fundamentan* la definición de la EIC como:

"Educación de la Inteligencia Colectiva es un marco de referencia de estrategias, procesos y procedimientos para el diseño y aplicación de herramientas electrónicas con paradigmas de IC, que promuevan el trabajo colectivo en el aprendizaje hacia la innovación".

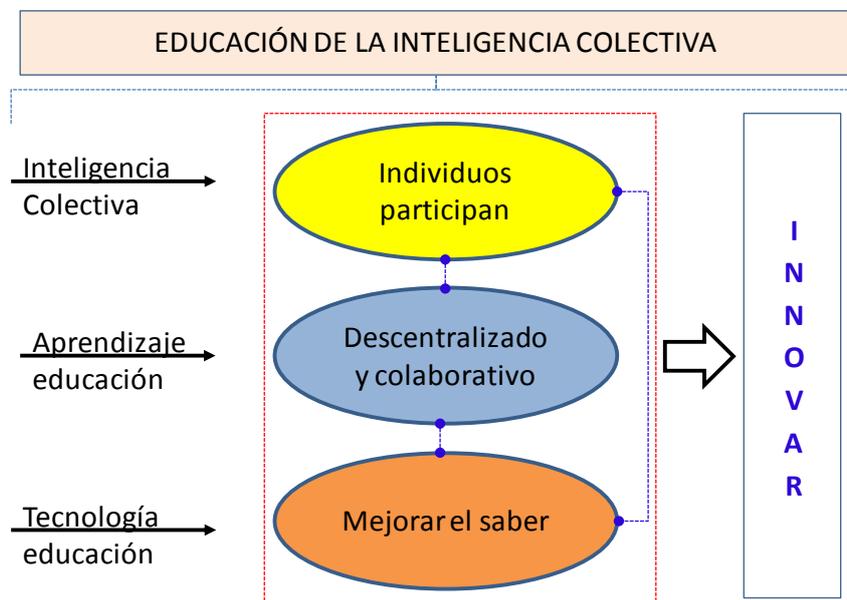


Figura 1.- Corrientes conceptuales de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC).

Fuente: Elaboración propia.

Las herramientas electrónicas con paradigmas de IC en el contexto de la definición de la EIC debe ser entendida como los "Sistemas de Educación de la Inteligencia colectiva (SEIC)" o "herramientas TIC de IC"¹, que nacen de la combinación de los aportes realizados por Engelbart, (1995); Lévy,(2009); Malone et al., (2010); Woolley et al., (2010), Alag, (2011); Lykourantzou et al., (2009), Gregg,(2009), y Glenn (2009). El alcance de la definición de EIC incluye varias líneas de conocimiento: Inteligencia social (IS), trabajo de grupo, juego serio, diseño de actividades de aprendizaje, y SEIC. En este sentido, del análisis bibliográfico realizado (*Anexo 8.1.Búsqueda Bibliográfica.*), se desprende que las investigaciones alrededor de las líneas de conocimiento que configuran la EIC es escasa.

La revisión bibliográfica realizada, se contrastó con el escenario observado en el diseño de actividades de aprendizaje de la asignatura de Diseño Básico que se imparte en la Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú, y en el Máster en Negocio, Diseño y Tecnología. En ambos casos se utilizan un conjunto de prácticas colaborativas (JM Monguet, 2012). Estas prácticas comprenden actividades de interacción individual y colectiva, donde cada estudiante y/o grupo presenta sus proyectos desde sus perspectivas, utilizando técnicas de lluvias de ideas, toma de decisiones, votación entre otras; sin embargo, se presentó la interrogante ¿Este tipo de prácticas se configura realmente un modelo de EIC?; la respuesta era incierta ya

¹ Ver detalles en sección 3.2.2.-Diseño.

Introducción.

que no se disponía de elementos sistémicos que dinamicen una sinergia de valoración con enfoque colaborativo, así como tampoco el control y registro del proceso.

Las evidencias teóricas y empíricas confirman la oportunidad de explorar la incorporación SEIC al proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual conduce a formular el **Problema Científico**: ¿Cómo se podría implementar actividades de aprendizaje con SEIC en la Educación Superior?.

El **OBJETO**: El diseño y creación de Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC), que permitan su inclusión en actividades de aprendizaje en la Educación Superior.

CAMPO: El proceso de inclusión de actividades de aprendizaje a través de los SEIC en distintas universidades y contextos, para explorar comportamientos colectivos de los estudiantes en su aplicación.

La problemática central del objeto de investigación y su campo de aplicación empuja al autor a plantearse un conjunto de interrogantes que permiten **sistematizar el problema**:

- ¿Cuáles son las características que debe cumplir un software para ser considerado como *SEIC*?
- ¿La aplicación de actividades de aprendizaje de IC con el uso de SEIC, afectará el rendimiento de un grupo de estudiantes?
- ¿Qué comportamientos se manifiestan en los estudiantes con la aplicación de los paradigmas de juegos serios en el diseño de las actividades de aprendizaje aplicando SEIC?
- ¿Cuáles son los efectos en la adquisición de conocimiento de los estudiantes con de actividades de aprendizaje utilizando SEIC?
- ¿Cómo influyen los perfiles individuales de los estudiantes en el rendimiento del grupo cuando desarrollan actividades de aprendizaje con SEIC?
- ¿Cuáles son los patrones que se generan de las interacciones de los estudiantes cuando desarrollan actividades de aprendizaje con SEIC?

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar un Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva que permita establecer actividades de aprendizaje de IC en la Educación Superior con el uso de herramientas TIC.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Construir un marco referencial de los fundamentos teóricos y conceptuales de la inteligencia colectiva (técnicas y paradigmas) mediada por las TIC con énfasis en la Educación Superior.
- Explorar la aplicación de modelos conceptuales y metodológicos que fomenten la educación de la inteligencia colectiva con la aplicación de herramientas electrónicas.

- Desarrollar el análisis, diseño, y programación de prototipos de herramienta(s) TIC, que permitirán recoger los datos de la información generada de las interacciones de los estudiantes.
- Ejecutar pruebas empíricas de la aplicación de actividades de aprendizaje de IC con el uso de herramientas TIC en instituciones de Educación Superior.

HIPÓTESIS: Si se desarrolla un modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva con SEIC, es viable incluir estas herramientas en actividades de aprendizaje dentro de la Educación Superior.

METODOLOGÍA

El área de conocimiento de la presente investigación es un campo emergente que determina un análisis exploratorio que permita ajustar evolutivamente el modelo en cada iteración, pudiendo llegar a definir futuras líneas de investigación, y/o concretar hipótesis.

Las condiciones expuestas determinan el uso de una metodología con principio iterativo e incremental y de preferencia en el campo de educación. El enfoque Investigación-Acción (IA) y la Investigación Basada en el Diseño (DBR) cumplen dichas condiciones. Aunque DBR e IA cumplen con las condiciones de la presente investigación, se decidió utilizar DBR. La decisión se fundamentó en el análisis realizado por Cole, Purao, Rossi, & Sein, (2005) quienes destacan las similitudes y fortalezas de la IA y DBR, y son concluyentes que ambas comparten un común "meta paradigma" de practicidad, lo expresado por (Anderson, Shattuck, & Brown, 2012; Barab, 2014; Design-Based Researcher, 2003; Easterday, Lewis, & Gerber, 2014; Gibelli, 2014; Molina, Castro, Molina, & Castro, 2011; Zheng, 2015), y el análisis valorativo del porcentaje de ajuste al objeto de estudio (Tabla 1 y 2).

Tabla 1.- Criterios de valoración de DBR.

Criterios	% Ajuste (*)
Diseño como un artefacto.- Produce un artefacto viable en forma de una construcción, un modelo, un método o una instanciación.	Alto
Relevancia del problema.- Desarrolla soluciones basadas en la tecnología.	Alto
Evaluación del diseño.- La utilidad, calidad y eficacia de un artefacto de diseño deben demostrarse rigurosamente a través de los planes de evaluación bien ejecutadas.	Alto
Contribución a la investigación.- La investigación del diseño eficaz debe proporcionar contribuciones claras y verificables en las áreas del artefacto de diseño, fundamentos de diseño, y / o metodologías de diseño	Alto
Rigor de la investigación.- Aplicación de métodos rigurosos, tanto en la construcción y evaluación del artefacto del diseño.	Alto
El diseño como un proceso de búsqueda. Buscar un artefacto eficaz con la utilización de los medios disponibles para alcanzar los fines deseados al tiempo que satisface las demandas en el entorno del problema.	Alto
Comunicación de la Investigación.- La investigación del diseño debe ser presentada de manera efectiva tanto para orientarla a la tecnología, así como los públicos orientados a la gestión.	Medio
Totales	93%(13/14)

(*)Ninguno=0,Medio=1,Alto=2.

Fuente: Adaptación de: Cole et al., (2005)

Introducción.

Tabla 2.- Criterios de valoración de IA

Criterios	% Ajuste (*)
Acuerdo Investigador-Cliente.- El acuerdo cliente investigador proporciona la base para el compromiso mutuo y las expectativas de rol. El investigador está involucrado activamente, con los beneficios esperados para ambos, es decir el investigador y la organización. Los participantes en dicho proceso son miembros activos de la investigación	Ninguno
Modelo de proceso cíclico.- El Principio de modelo Cíclico consiste en las etapas de diagnóstico, planificación de la acción, toma de acción (<i>El conocimiento obtenido se puede aplicar inmediatamente, no por separado del observador sino como un participante activo que espera utilizarlo basado en el conocimiento nuevo en un marco conceptual claro y explícito</i>), evaluar, y valorar el aprendizaje.	Alto
Teoría.- La teoría debe desempeñar un papel central en la investigación-acción.	Alto
Cambio a través de la acción.- Acción y el cambio son elementos indivisibles de investigación relacionados mediante la intervención se centró en la producción de cambio	Alto
Aprendizaje mediante la reflexión. La reflexión y el aprendizaje considerados permiten a un investigador hacer tanto una contribución práctica y teórica.	Alto
Totales	80% (8/10)

(*)Ninguno=0,Medio=1,Alto=2.

Fuente: Adaptación de: (Cole et al., 2005;Baskerville, 1999;Molina, Castro, Molina, & Castro, 2011)

Haciendo un razonamiento crítico de los elementos analizados y el enfoque metodológico, las actividades desarrolladas fueron las mostradas en la Figura 2, con lo cual se pudo dar respuesta al problema científico.

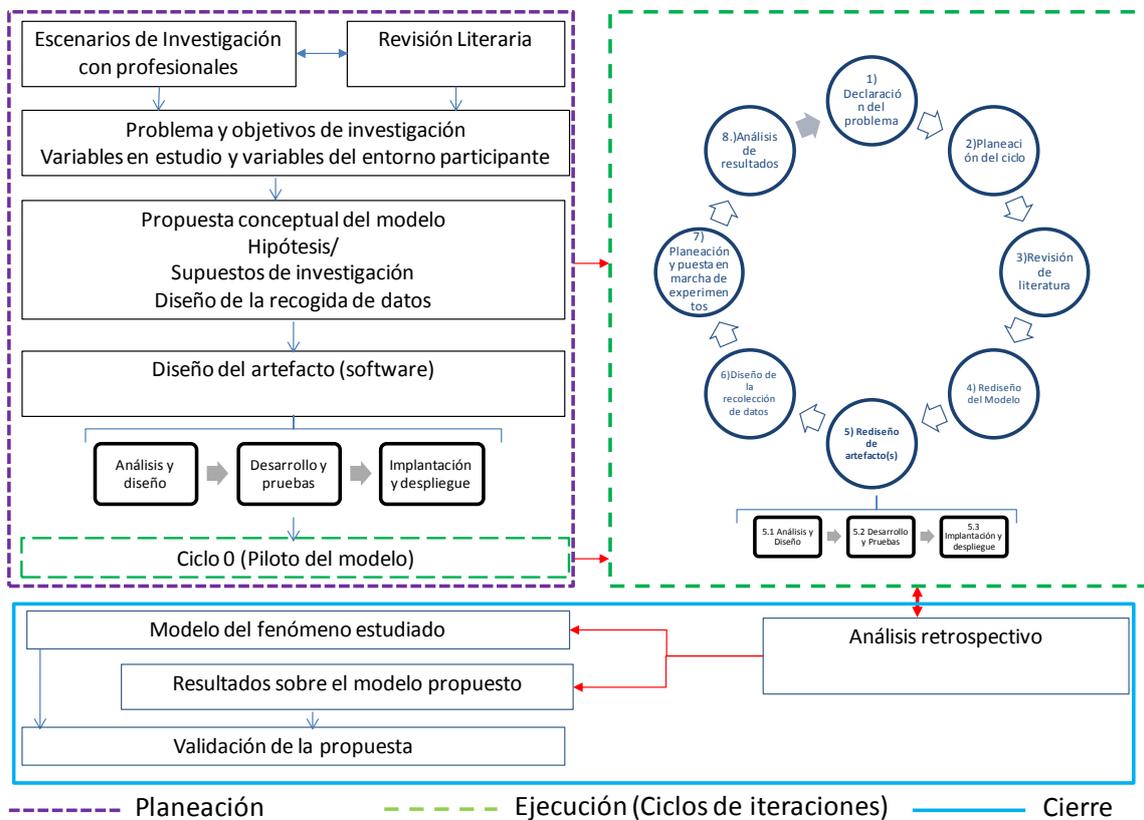


Figura 2.- Esquema de investigación.

Fuente: Adaptación Melorose, Perroy, & Careas, (2007);Molina et al.,(2011)

Las versiones del modelo y ensayos (Tabla 3) fueron llevadas a cabo en la Universidad Politécnica de Catalunya - España (UPC), Universidad de Carabobo - Venezuela (UC), Universidad de las Fuerzas Armadas - Ecuador (ESPE) y Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).

Tabla 3.- Grupos de estudios y ensayos realizados.

Versión.	Ensayo.	Grupo de Estudio	Año
0		Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú	2014
	E000-1	Diseño Básico	
		Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Máster en Negocio, Diseño y Tecnología	2014
	E000-2	Módulo 2.- Innovation Forecasting	
1		Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú	2014
	E001-1	Diseño Básico	
1.3		Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Diseño y Evaluación de Proyectos	2015
	E1.3-1	Diseño y Evaluación de Proyectos	
2		Sistemas de Información de la Licenciatura en Computación de la Universidad de Carabobo (Venezuela)	2015
	E002-1	Ingeniería del Software	
3		Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú	2015
	E003-1	Diseño básico	
	E003-2	Técnicas de comunicación académicas y profesionales (TCAP)	
		Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Sede Esmeraldas) - Ingeniería del Software	2015
	E003-3	Ingeniería del Software	
4		Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Educación Infantil, Licenciatura en Ciencias de la actividad física, deportes y recreación.	2016
	E004-1	Diseño y Evaluación de Proyectos	
		Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Maestría en docencia universitaria.	2016
	E004-2	Diseño y evaluación de proyectos educativos y sociales	
5		Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) -Licenciatura en Ciencias de la actividad física, deportes y recreación.	2016
	E005-1	Diseño y Evaluación de Proyectos	

MÉTODOS Y TÉCNICAS:

TEÓRICOS:

- **Análisis-síntesis**, para la valoración de la literatura referida al proceso de sistematización de conocimientos y el uso de actividades de aprendizaje de IC

Introducción.

con el uso de herramientas TIC, así como también las conclusiones de los resultados de cada ciclo sobre la evidencia empírica recolectada.

- **Histórico-lógico**, para valorar los procesos y las actividades académicas utilizadas en cada uno de los diferentes grupos de estudio, y, llegar a conclusiones acerca de las particularidades que ésta presenta en el proceso de uso de actividades de aprendizaje de IC con el uso de herramientas TIC.
- **Modelación**, para la elaboración de los rediseños del modelo, actividades de aprendizaje de IC por ciclo de experimentación y validación.
- **Sistémico-estructural**, para la elaboración del modelo de actividades de aprendizaje, y los diseños del SEIC.

EMPÍRICOS:

- **Revisión bibliográfica**, para valorar el rediseño aplicable en cada una de las iteraciones o ciclos del modelo.
- **Análisis documental**, para determinar los instrumentos, actividades y recursos didácticos que utilizaba un docente en su clase previo a la puesta en marcha de un instrumento rediseñado.
- **Observación participante y no participantes** en distintos momentos; en la etapa inicial en función de emplearlo como diagnóstico del problema a investigar, en el transcurso y fin de cada ciclo de iteración, para el análisis de las tendencias y comportamiento de los grupos de estudio (docentes/estudiantes) durante desarrollo del fenómeno en estudio.
- **Encuestas** al final de cada práctica y/o unidad para retroalimentar al proceso del grupo de estudiantes y ajustar.
- **Entrevistas** con los docentes participantes luego de los ciclos experimentales con vistas a recoger información de su aplicación.
- **Estadísticos:** Métodos y técnicas de tendencia central, media, mediana, correlación lineal, análisis multivariado, diseños factoriales, a fin de realizar análisis exploratorios de los datos generados, y potenciales patrones que resultaren de las interacciones de los estudiantes con la actividad de aprendizaje a través de la herramienta TIC.
- **Análisis de redes sociales**, para determinar relaciones y comportamientos de los grupos.

APORTES TEÓRICOS:

- Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva para actividades de aprendizaje de IC en la Educación Superior con el uso de herramientas TIC.

APORTES PRÁCTICOS:

- Estrategia para el logro de la incorporación de actividades de aprendizaje de IC en la Educación Superior con el uso de herramientas TIC.
- Estrategia de diseño de Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva.

APORTES METODOLÓGICOS

- Prototipo de plataforma de trabajo colaborativo FABRICIUS para aplicación de actividades de aprendizaje de IC en la Educación Superior.

NOVEDAD CIENTÍFICA, dada en develar la estructura de un modelo de educación de la inteligencia colectiva, el cual se da a partir de la integración de los paradigmas de la IC y el auge de las TIC, siendo la cualidad resultante la inserción de actividades de aprendizaje de IC en la Educación Superior.

La tesis se estructura en introducción, desarrollo (consta de tres capítulos), conclusiones, referencias bibliográficas consultada y anexos. El Capítulo I, se dirige esencialmente al análisis del estado del arte de la IC y sus dominios de aplicación; además se profundiza en estudios sobre la problemática del desarrollo de actividades de aprendizaje basadas en IC con el uso de herramientas TIC en la Educación Superior. El Capítulo II, está dedicado esencialmente a la fundamentación y diseño del modelo, la estrategia instruccional y tecnológica para la aplicación de actividades de aprendizaje el uso de SEIC. El Capítulo III presenta la aplicación detallada del proceso metodológico iterativo, que permitió la aplicación empírica del modelo así como también su evolución a través del tiempo.

2. Capítulo I. Estudio Teórico

2.0 Resumen del capítulo

Google, Wikipedia, Facebook, Linux son los ejemplos más destacados de la IC en acción, los cuales han surgido en la última década, es así que personas y computadoras interconectadas, están haciendo cosas colectivamente inteligentes. En 10 años millones de personas escribieron la enciclopedia más amplia de la historia humana (Wikipedia), ante este escenario emerge la interrogante. Si las personas y las computadoras interconectadas pueden lograr estas metas en horas, días y años, ¿Qué podría ser posible en los próximos años o décadas? (Center for Collective Intelligence, 2014).

La Inteligencia Colectiva (IC) en los seres humanos ha existido por mucho tiempo, es así, que las familias, los ejércitos, los países y las empresas han actuado colectivamente, al menos a veces de una manera que parece inteligente. Además en las bacterias y animales se han observado comportamientos que podrían ser vistos como colectivamente inteligentes (MIT Center For Collective Intelligence, 2012). Por otra parte, la UNESCO, en la Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI: Visión y Acción, aprobado en la Conferencia Mundial de la Educación Superior señala: ***“La Educación Superior, debe hacer frente a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías que mejoran la manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y de acceder al mismo”.***

Frente a las nuevas reglas del entorno educativo y la emergencia de la IC, sin lugar a duda las instituciones de Educación Superior deben desarrollar nuevos modelos educativos que sirvan para actualizar los entornos de aprendizaje a la realidad de comunicación digital e información digital. Estos modelos propenderán a que la IC emerja haciendo que el trabajo entre computadoras e individuos genere una inteligencia superior en miras de la educación del futuro.

Por lo antes expresado, en esta parte de la memoria se mostrará el estado del arte de la IC y su incidencia en varios dominios, especialmente en la educación, así como también técnicas, paradigmas educativos y tecnológicos que han sido aplicados.

2.1 Definiciones

A continuación se muestran algunas definiciones y puntualizaciones claves realizadas por los autores que investigan el campo de la IC:

- Engelbart, (1995) citado por (Josep M^a Monguet, Trejo, Bassolas, Mart, & Mart, 2014) propone el término de IQ Colectivo, el cual se refiere a la medida de la capacidad colectiva de un grupo y que debería ser en un futuro próximo, la clave de la eficacia con que un desafío concreto puede ser comprendido y efectivamente tratado por una organización. Además (Josep M^a Monguet, Trejo et al., 2014) menciona que una de las ventajas más importantes de la inteligencia colectiva es el impacto del aprendizaje colectivo empleando mejores prácticas y herramientas para facilitar la expresión de capacidades

colectivas, que sucede en un ecosistema de conocimiento dinámico que evoluciona hacia mejores herramientas y prácticas.

- Lévy, (2009) define la IC como "la capacidad de los colectivos humanos de participar en la cooperación intelectual para crear, innovar e inventar"; además, sostiene que dicho concepto se puede aplicar a cualquier escala, "desde equipos de trabajo hasta enormes redes o incluso a toda nuestra especie. La inteligencia colectiva es un factor determinante de la competitividad, la creatividad y el desarrollo humano en una economía basada en el conocimiento o en una economía de la información".
- Malone et al., (2010) sostiene que la IC puede ser entendida como una propiedad emergente de las sinergias entre la información, la tecnología de Internet, y los expertos humanos, quienes mediante, el uso de la tecnología de Internet, aprenden continuamente de información disponible para producir nuevos conocimientos para mejores decisiones que los tres elementos por sí solos.
- Woolley *et al.*, (2010) establece que la IC es "la habilidad general de un grupo para realizar una amplia variedad de tareas intelectuales", esta definición se establece de forma empírica como parte del informe que da lugar a la emergencia del Factor C, que según (Woolley *et al.*,2010) es un indicador de medición del rendimiento de los grupos. En concordancia con la definición de Woolley *et al.*, (2010), Alag, (2011) define la IC como un grupo de individuos que colaboran o compiten entre sí, y de repente surge una inteligencia o comportamiento.
- Lykourantzou, Vergados, & Loumos, (2009) sostiene que la IC es "un campo de investigación emergente que tiene como objetivo combinar la inteligencia humana y la máquina, para mejorar los procesos comunitarios habitualmente realizados por grandes grupos". Además destaca que los sistemas de IC pueden ser colaborativos como Wikipedia o competitivos, es así que en la actualidad muchas compañías intentan encontrar soluciones a problemas de I + D o de mercadotecnia difíciles basándose en la competencia entre usuarios de la web.
- Gregg,(2009) manifiesta que la IC puede ser definida como una inteligencia que emerge desde la colaboración y competición de varios individuos, también puntualiza que la IC puede ayudar a superar el pensamiento en grupo y el sesgo cognitivo individual, pudiendo resultar en un mayor rendimiento intelectual.
- Glenn (2009), define la IC como una propiedad emergente de sinergias entre tres elementos: 1) datos / info / conocimiento; 2) software / hardware; y 3) expertos y otros, con la idea central que se genera aprendizaje continuo desde la retroalimentación del conocimiento en tiempo real, mejorando las decisiones que cada elemento de forma independiente.
- Aulinger & Miller (2014) realizan un análisis de los conceptos relacionados con la IC y la inteligencia de equipos (IE) y establecen dos conceptos para IC y IE respectivamente: "La inteligencia colectiva es el grado de habilidad de dos o más seres vivos para superar los desafíos a través de la agregación de información procesada individualmente, en la que todos los actores siguen reglas idénticas de cómo participar en el colectivo"; e , "inteligencia de equipo

es el grado de habilidad de dos o más seres vivos para superar los desafíos a través de la agregación de la información procesada individualmente, por lo que los actores no siguen reglas completamente idénticas de cómo participar en el equipo".

- Green, (2015) define la IC como "la capacidad de un grupo de agentes para mejorar su capacidad en un tarea dada compartiendo información y respondiendo a las señales en el ambiente mientras trabaja", al amparo de dicha definición establece un Índice de IC (CII), y destaca que "el rendimiento de un enjambre se define como la calidad de su solución relativa a la solución óptima", además sostiene "valores mayores de CII indican que un enjambre muestra más inteligencia colectiva".

2.2 Estado del Arte

2.2.1 Orígenes de la IC

La inteligencia colectiva existe desde el tiempo en que los seres humanos poblaron la tierra. Tribus de cazadores-recolectores, las naciones y las corporaciones modernas, todos actúan de manera colectiva con diversos grados de inteligencia, y desde algunas perspectivas, incluso colecciones de bacterias, las abejas, o los babuinos pueden también ser vistos como colectivamente inteligente (MIT Center For Collective Intelligence, 2012). El desarrollo de la computación desde los años treinta del siglo XX, ha ofrecido una traducción operativa y formalizada a conceptos ignorados en la física clásica y necesaria a la inteligencia, han tenido numerosas aplicaciones en la ciencias del ingenio (!la informática!) (Lévy, 2004), dicho desarrollo en la actualidad facilita el intercambio rápido de información y fácil comunicación, dando lugar a que los comportamientos colectivos aumenten considerablemente.

Como se ha manifestado, la IC existe desde siempre, sin embargo ¿Cuál ha sido la traza histórica del uso del término IC?, en los siguientes párrafos se presenta un breve resumen de dicha evolución.

La evolución del término IC es explicado por el trabajo colectivo desarrollado por el Centro para la inteligencia colectiva del Massachusetts MIT (MIT Center For Collective Intelligence, 2012), y trasladado a una propuesta de manual de la inteligencia colectiva (T. Malone & Michael Bernstein, 2016) detallado a continuación.

El término de la IC ha sido utilizado descriptivamente desde al menos el siglo XIX, es así, Robert Graves (1842, pp. 21-22) lo utilizó para describir el progreso acelerado del conocimiento médico, el filósofo político Pymroy (1846, p.25) lo utilizó para describir la soberanía del pueblo en el gobierno y Shields (1889, Pp. 6-7) lo utilizó para describir la ciencia como un esfuerzo colectivo. En 1906, el sociólogo Lester Frank Ward utilizó el término en algo parecido a su sentido moderno: "La medida en que la sociedad evolucionará dependerá de la inteligencia colectiva. Esto es para la sociedad lo que el poder del cerebro es para el individuo." (Ward, 1906, p.39).

El primer artículo académico encontrado con "inteligencia colectiva" en el título fue por David Wechsler, el psicólogo que desarrolló algunos de los tests de IC ampliamente utilizados (Wechsler, 1971). Este artículo argumenta que la inteligencia colectiva es algo más que un comportamiento colectivo, ya que implica una fertilización cruzada que resulta en algo que no podría haber sido producido por individuos. Al mismo tiempo, el informático Doug Engelbart estaba haciendo su trabajo pionero en "aumentar el intelecto humano" con las computadoras, incluyendo el apoyo

computacional para la cooperación en equipo; Engelbart usó la expresión "IQ colectivo" para describir este trabajo y sus implicaciones más amplias (Engelbart, 1995).

En 1978, Roxanne Hiltz y Murray Turoff usaron el término "inteligencia colectiva" para describir el objetivo de los sistemas de conferencias computarizados que ellos promovieron (Hiltz y Turoff, 1978). En los años ochenta y noventa, el término inteligencia colectiva comenzó a usarse cada vez más para describir fenómenos del comportamiento de los insectos (Franks, 1989) a grupos de robots móviles (Mataric, 1993) a grupos humanos (Por, 1995; Atlee, 1999; Isaacs, 1999) a la colaboración humana mediada electrónicamente (Smith, 1994, Levy, 1994, Heylighen, 1999). En este sentido, los primeros dos libros con la frase "inteligencia colectiva" en sus títulos aparecieron en este período: El libro de Smith (1994) se centró en grupos de trabajo apoyados por computadoras y el influyente libro de Levy (1994) se centró en el intercambio mundial de ideas en el ciberespacio.

En los años 2000, el término "inteligencia colectiva" se hizo aún más utilizado (Szuba, 2001, O'Reilly, 2005, Segaran, 2007, Jenkins, 2008, Howe, 2009). Cabe señalar, la especial importancia en la difusión del concepto fue dada por el libro "La sabiduría de las multitudes" (Surowiecki, 2004) y otros libros para una audiencia general con el concepto de inteligencia colectiva (por ejemplo: Tapscott & Williams, 2006; Ridley, 2010).

Este período también vio las primeras conferencias académicas sobre la inteligencia colectiva (Kowalczyk, 2009) y los primeros centros de investigación académica centrados específicamente en este tema (Cátedra de Investigación de Canadá en Inteligencia Colectiva, Universidad de Ottawa, comenzó en 2002, Centro de Inteligencia Colectiva, MIT, comenzó en 2006).

Para complementar lo relatado por T. Malone & Michael Bernstein, (2016), Glenn (2009) realiza importantes aportes sobre algunas de las raíces históricas de los Sistemas de IC. Glenn (2009) destaca varios trabajos con énfasis en el uso de tecnología para generar IC, entre la lista de trabajos se enmarcan: Los aportes de Doug Engelbart con la creación del Hardware y Software para mejorar la toma de decisiones colaborativa, el método Delphi es desarrollado y utilizado en múltiples organizaciones. En los setenta SYNCON desarrolló el Comité para el Futuro, el cual estuvo integrado por grupos de discusión, y video conferencias. Murray Turoff en los setenta presentó el sistema de intercambio electrónico de información (EIES), dicho sistema fijó el camino para un nuevo pensamiento sobre la inteligencia colectiva, lo que a juicio del autor constituyó el mejor ejemplo de un sistema de inteligencia colectiva en ese momento. Wikipedia creado en 2001, ha crecido exponencialmente llegando a convertirse en el primer sistema de información y conocimiento verdaderamente global participativo.

Glenn (2009) puntualiza la creación del proyecto Milenium con varias contribuciones, en la cual se destaca el Sistema Integrado de Información Sinérgico de Egipto (CIS) para la Academia Egipcia de Investigación Científica y Tecnología, que sería el primer CIS nacional abierto al público.

En la siguiente sección se muestra un análisis de contenido de los estudios realizados entre 2012 - 2015, que permiten evidenciar las tendencias y avances en el campo de la IC mediada por las TIC.

2.2.2 Investigaciones realizadas 2012 - 2015 de la IC

La interacción entre grupos de personas y computadoras que soportan a la transferencia de conocimientos y fortalecen la IC es cada día más robusto, es así, que la IC "con el apoyo de la tecnología" progresa a través de plataformas y sistemas informáticos, muestra de aquello es el uso de ontologías, clústeres, agentes y Web inteligentes. En esta sección se presenta los resultados de un análisis de contenido de los estudios recientes sobre IC entre 2012-2015. Después de una extensa búsqueda en bases de datos de publicaciones electrónicas, se seleccionaron *doscientos quince* artículos y se sometieron a un análisis de documentos siguiendo el enfoque de Zott. Se identificaron tres categorías: El aprendizaje, la tecnología y la toma de decisiones. El análisis reveló que IC está fuertemente relacionada con la tecnología, el apoyo a los procesos de formación de las personas y promover el aprendizaje colaborativo como una nueva forma de alfabetización. Otro de los resultados del análisis de la literatura indica que los métodos de toma de decisiones y la colaboración fomentan el consenso y la competencia entre individuos con el fin de lograr mejores resultados.

El problema

La comunicación científica es la práctica principal del foro de discusión para la comunidad de investigación y permite la generación de conocimiento y el progreso de las sociedades. La IC se ha investigado durante varios años, sin embargo su auge se evidencia por el uso de tecnologías que impresionantemente apoya la colaboración entre los individuos. Entre 2012 y 2015 se han publicado en revistas científicas una serie de artículos relacionados con IC. Gregg (2009) destaca que la IC abarca una variedad de dominios, además, la interacción y la colaboración dentro de grupos con el fin de realizar una variedad de puestos de trabajo, intercambio de conocimientos y el fortalecimiento de la toma de decisiones en la solución de problemas.

La IC ha sido definida con diferentes enfoques. Una reciente definición cita que la IC es "un conjunto de unidades inteligentes como expertos, sistemas de agentes o individuos que son autónomos en la toma de decisiones" (Maleszka and Nguyen, 2015). Según Longo et al., (2010) IC "es un grupo de inteligencia / compartida que surge de la colaboración y la competencia de muchas entidades, ya sea humana o digital". Burzagli (2013) sostiene que la IC puede ser considerada como "una nueva característica emergente de las comunidades de seres humanos conectados y una nueva contribución a la adquisición y producción de conocimiento". Finalmente, Pérez-Gallardo, Alor-Hernández, Cortes-Robles, & Rodríguez-González, (2013) define a la IC como "un campo activo de investigación, que capitaliza el conocimiento de los colectivos humanos con el fin de crear, de innovar y de inventar."

Definiciones clásicas de IC incluyen a Lévy P, (2010) "...la capacidad de los colectivos humanos a participar en la cooperación intelectual con el fin de crear, innovar e inventar...". Malone et al., (2010) sostiene que la IC puede ser entendida como una propiedad emergente de las sinergias entre la información, la tecnología de Internet, y los expertos humanos, quienes mediante, el uso de la tecnología de Internet, aprenden continuamente de información disponible para producir nuevos conocimientos para mejores decisiones que los tres elementos por sí solos.

Otros autores están de acuerdo en señalar que la IC está presente en varios dominios. Aquí hacemos referencia a algunos de ellos: Szuba, (2001) indican que la IC tendrán un impacto en los diferentes dominios de la ciencia, también Szuba, (2001) indica que la IC tendrá un impacto en los distintos ámbitos de la ciencia, así también Hernández-Chan et al., (2012) sostienen que en la literatura científica se planteó la definición de la

IC en varios dominios, además, Schut MC (2007) citado en Awal & Bharadwaj (2014) informó que en la actualidad la IC es un campo de investigación y estudio multidisciplinario en varios ámbitos como la sociología, la psicología, el análisis de redes sociales, biología, economía y en general en el comportamiento de masas.

Dominio de la Educación.

Pérez-Gallardo et al., (2013); Gregg,(2009) destacan el enorme potencial del estudio de la IC en el campo de la educación. Algunos autores que han investigado IC en el dominio de la educación se presentan en la Tabla 4:

Tabla 4.- Autores IC en el dominio de la educación

Ítem	Descripción	Autor
Materiales	Los profesores y estudiantes de la generación de conocimiento, materiales educativos o materiales de estudio y evaluación, entre otros.	Tsai, Li, & Elston, (2011)
La mejora del proceso de aprendizaje	Aspectos dinámicos del proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la tecnología.	Grimón et al., (2015)
Ejemplos	El uso de datos de los estudiantes para apoyar la toma de decisiones y la colaboración.	Gregg,(2009)
	El uso de tecnologías de medios sociales (SMTs) para el aprendizaje, la exploración de los SMTs si conducen a la producción de formas de IC.	Thompson, Gray, & Kim, (2014)
	Expresando la naturaleza interactiva del aprendizaje móvil.	Biesma et al., 2007; Moore, 1989 citado por JungHwan et al., (2015)
	E-learning 4.0 puede ser apoyado por el IC.	Kovacova and Vackova (2015)
	Interacciones permiten a los estudiantes crear y compartir conocimientos, además el aprendizaje compartido es la forma más avanzada del proceso de instrucción.	Ekwunife-Orakwue, K. and Tian-Lih, T. (2014)

Dominio de la computación.

La IC impacta sobre los modelos de la informática (Maleszka 2014), y se hace hincapié en las áreas de computación incluyendo la gestión de datos de grupos heterogéneos (Ning et al., 2015). Los servicios de la computación (ciencias e ingeniería) han crecido en los últimos 10 años gracias a IC ya que se ha mejorado su calidad (Ling, 2014). La Tabla 5 muestra algunos autores que se refieren al dominio de la computación utilizando IC:

Tabla 5.- Autores de IC en el dominio de computación

Ítem	Descripción	Autor
Tecnologías de inteligencia computacional	Como la teoría de consenso, los sistemas difusos, sistemas neuronales, computación evolutiva y otros IC puede soportar.	Hwang Jason Dosam J. Jung Ngoc Thanh Nguyen (Eds.) (2014)
Mejora de procesos	Mecanismos de negociación para la programación dinámica en función de IC, que propuso para negociar el uso de agentes de software que deben interactuar y colaborar con el fin de mejorar la programación global.	Madureira, Pereira, Pereira, & Abraham, (2014)

Ítem	Descripción	Autor
Ejemplos	Web Semántica como una solución intermedia para el análisis de código fuente con el apoyo de la integración y el intercambio de datos y conocimientos.	(Keivanloo, I.; Rilling, J. 2014).
	Aplicación para la producción de película 3D con IC, que puede ser implementado en el entorno informático móvil.	(Yoshida, N 2014)
	La tecnología multi-agente, que permite la toma de decisiones basada en las interacciones que realiza cada agente de forma individual con el grupo.	(Bosse et al., 2006; Castelfranchi, 1998; Hoen and Bohte, 2003).
	Inteligencia Web que crea el conocimiento de diferentes bases de conocimiento.	Fischer et al., 2005; Gan and Zhu, 2007; Zettsu & Kiyoki, (2006). Citado por Maleszka and Nguyen (2015).

Dominio de las ciencias sociales.

Según Toca, (2014) la IC se presenta en las ciencias sociales como herramientas de apoyo para las organizaciones. Las empresas comerciales, el gobierno, las instituciones militares y las organizaciones civiles utilizan los procesos de IC (Grasso & Convertino, 2012). La Tabla 6 muestra algunos autores que se refieren al dominio de Ciencias Sociales utilizando IC:

Tabla 6.- Autores de IC en el dominio de las ciencias sociales

Ítem	Descripción	Autor
Organizaciones	Se busca mejorar todos los tipos de organizaciones y el entorno de trabajo, mediante la interacción entre los miembros de un equipo altamente cohesivo.	Vergara, S.(2015)
Mejora de procesos	Tiene como objetivo mejorar el proceso de gestión de la calidad de los servicios de tecnología, la IC tiene un mecanismo para aumentar el conocimiento humano con el conocimiento digital a partir de fuentes de datos empresariales, lo que proporciona una mayor comprensión de la empresa.	Vukovic & Natarajan, (2012)
Ejemplos	El Wiki es la instancia en línea de IC más ampliamente implementado, así como también la enciclopedia más grande del mundo.	Livingstone, R. (2015)
	El proyecto PolicyGrid investiga el papel de las redes, las tecnologías Web 2.0 y la Web Semántica para apoyar la Ciencia e-Social.	(Edwards et al., 2009)
	La plataforma, desarrollada en código abierto, incluye datos convencionales y no convencionales para ser compartidos entre los usuarios de una red social, permite a las aplicaciones crear inteligencia.	Da Conceicão et al., (2014)
	La participación política a través de medios de comunicación social: Un caso de estudio de la calidad de deliberación en el proceso de presupuesto en línea pública de Frankfurt / Main, Alemania 2013.	Pieper & Pieper, (2014)
	La investigación entre varios grupos: trabajadores, estudiantes, amigos, etc., resume la colaboración para lograr la inteligencia colectiva.	Peng et al., (2013)

Otros dominios.

Otros dominios que aplican IC son: Turismo y Viajes (Yanga and Hwang, 2013), proyectos de agricultura (Saba, Rémur, & Gerbaix, 2014). En el área de la salud, Cruz-Correira (2014) diseñó un sistema para aprovechar la IC de estudiantes,

profesores, profesionales, instituciones y clientes que están interesados en este campo. Además, la investigación de Hernández-Chan et al., (2012) informa que la IC puede ser útil para sistemas de diagnóstico, con el objetivo de crear nuevos esquemas para la adquisición de conocimientos.

Finalmente, Mulgan, (2014) incluye otros ejemplos de IC en diversos ámbitos, tales como: la informática, biología, ciencias políticas, economía, historia, sociología, teóricos de la organización, la antropología y la psicología.

Toma de decisiones con IC.

En el ámbito de la educación, la IC puede utilizarse para evaluar el progreso del estudiante y mejorar la toma de decisiones (Pérez-Gallardo et al., 2013). En los grupos de toma de decisiones, estos se dan por el consenso, de acuerdo Liu and Zhang, 2013; Palomares et al., (2014) citado en Gong et al., (2015). Además, una investigación realizada por Hernández-Chan et al., (2012) , basada en " Adquisición de conocimientos para diagnóstico médico usando la inteligencia colectiva ", explica el esquema de recoger información para los métodos de diagnóstico basados en IC y el consenso. En la investigación de Trigo and Coelho (2011) propone usar múltiples agentes para la captura de la toma de decisiones. En trabajos futuros, los autores proponen seguir investigando en nuevos modelos de toma de decisiones combinando la IC y los agentes. Meza et al., (2015) informa de un prototipo para supervisar a los estudiantes en el proceso de intercambio de ideas y temas para medir los resultados y las interacciones en tiempo real. Quesada et al., (2015) reportó sobre los procesos de consenso en la toma de decisiones informadas a gran escala en los grupos de incertidumbre, que incorpora el uso de operadores de agregación.

Las siguientes secciones de este análisis se organizan de la siguiente manera: Metodología en referencia al análisis del contenido de los trabajos de investigación seleccionados; resultados de los trabajos de investigación seleccionados revisados y codificados de acuerdo con el método; finalmente se presentan algunas observaciones finales.

Metodología.

El análisis de los contenidos publicados en revistas científicas permite evaluar el nivel de desarrollo de una disciplina en particular y apreciar sus líneas de investigación (Julien et al., 2011, Capó-Vicedo et al., 2001). Según Krippendorff (2004), el análisis de contenido es un método que separa grandes cantidades de información en relación con propósitos específicos. El análisis de contenido consiste en comparar, contrastar, y categorizar un conjunto de datos. Este método que se ha utilizado para analizar colecciones de documentos (Kucuk et al., 2013). De acuerdo a Sheu and Chen (2014) el análisis de contenido ha demostrado ser un método eficaz de investigación. También hicieron referencia a los siguientes autores: Rourke and Szabo (2002) en educación a distancia, Shih et al. (2008) en tecnología en la educación y Tsai and Wen (2005) en ciencias de la educación. Finalmente, Grimón (2008) se ha utilizado el método en la investigación sobre el aprendizaje mixto en la educación superior.

El análisis de contenido fue seleccionado debido a su potencial para clasificar el material de texto (Burla et al., 2008).

La literatura es un ejemplo de análisis de contenido como una metodología para el análisis y la observación de las tendencias de los artículos publicados en revistas. (Polit and Hungler, 1999).

Colección de datos.

La selección de los artículos en cuanto a la literatura de la IC se hizo en: Science Direct, Web of Science, SpringerLink y Wiley. Las búsquedas de la IC se limitaron a artículos en revistas especializadas, publicaciones de texto completo, todo el lenguaje y todas las ciencias. El término de "inteligencia colectiva" se utiliza en todas las partes del artículo, y se localiza un total de 1724 artículos publicados entre 2012 y 2015 (Gráfico 1).

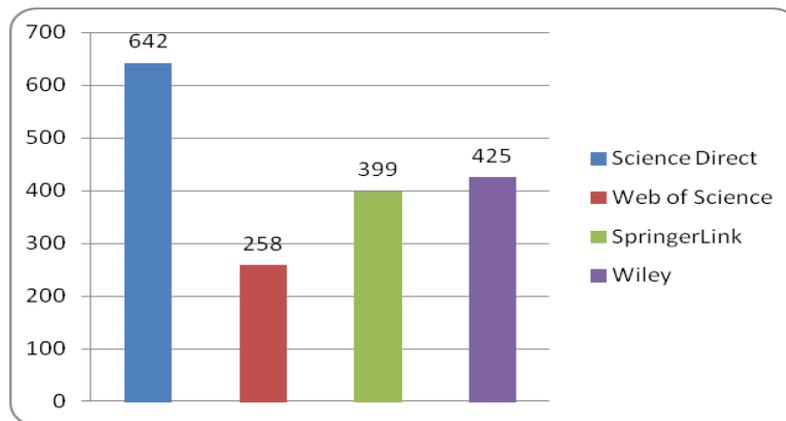


Gráfico 1.- Distribución de documentos en bases de datos bibliográficas. Terminó: "inteligencia colectiva" en todo su contenido. (2012-2015)

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a Day (2005) el título de un artículo científico describe con pocas palabras el contenido de este artículo y el resumen se puede considerar una versión en miniatura del artículo. Además, el Instituto Americano de Estándares Nacionales referenciado por Day (2005) sostiene "un resumen bien preparado permite a los lectores identificar de forma rápida y exactamente el contenido de un documento, determinar su relevancia para sus intereses y decidir si tienen que leer la obra en su totalidad". Por último, Day (2005) considera que las palabras clave en una etiqueta la científica artículo. Se refinó la búsqueda con el término "inteligencia colectiva" en las palabra claves, título o el resumen de los 1724 documentos anteriores, y estos se reducen a un conjunto de 215.

A continuación, el conjunto de documentos se refina nuevamente siguiendo el enfoque de Zott et al., (2011) para alcanzar la lista final de los trabajos. Sobre esta lista final se llevó a cabo un análisis de contenido para interpretar los documentos de la clasificación de los diversos elementos de texto en categorías (Gómez 2000).

Continuando con lo establecido por Zott et al., (2011) los criterios de inclusión final de los artículos se basa en el hecho de que la IC se dirige en una forma no trivial, por lo tanto se consideraron las siguientes condiciones para la selección de un artículo:

- Es focalizado en la IC y aparece en el título.
- Aparece, por lo menos en dos de los tres: título, resumen y palabras clave.

- Aparece en el resumen, las palabras clave, y está claro que el documento es una contribución a la IC.

Al final, una lista de 119 artículos resultó pertinente para el análisis. El anexo 8.2.1.- Artículos revisados 2012-2015 muestra la lista de los artículos revisados, y la Figura 3 presenta el esquema seguido para la selección de los artículos.

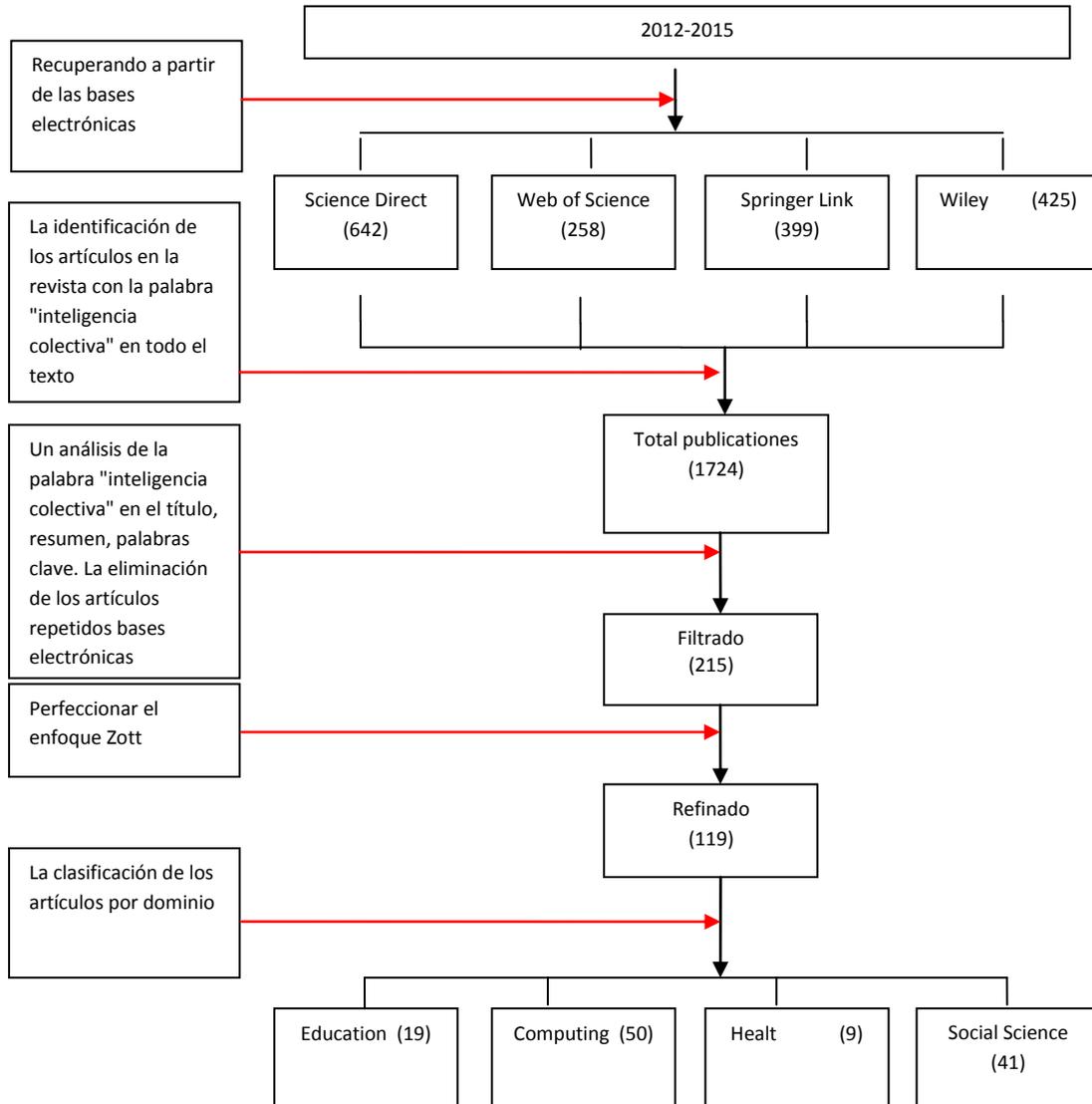


Figura 3.- Esquema seguido para la selección de los artículos

Fuente: Elaboración propia.

Análisis

Para llevar a cabo el análisis de contenido, las categorías deben establecerse según el enfoque de cada investigación en particular, por lo tanto, las categorías agrupan conjuntos de palabras claves que se refieren al mismo aspecto (Grimón, 2008). La Tabla 7 presenta las categorías y palabras claves aplicadas para analizar los atributos de textos en la lista de los 119 artículos previamente seleccionados, se debe

puntualizar, que los documentos de este estudio han sido codificados de acuerdo a las categorías mencionadas.

Tabla 7.- Categorías de búsquedas de palabras claves en IC.

Categoría	Palabras
C1 Learning	learning, e-learning, u-learning, b-learning, training, knowledge, teaching, formation, education, pedagogy, pedagogical instruction
C2 Technology	technology platform, system, Web, tools, software, ICT, authoring tool, computing
C3 Decision-making	decision-making methods, Delphi, consensus, models

Resultados y discusiones

Los resultados de la investigación se presentan en diferentes subsecciones: Dominios de la investigación, categorías.

Dominios de la investigación.

Hoy en día, IC está desarrollando en diversos dominios, todos los 119 artículos se podrían asignar fácilmente a una de estas áreas, y cuando el alcance del artículo era más de uno, se seleccionó el principal. El Gráfico 2 muestra los diferentes dominios discutidos en la literatura en el periodo 2012-2015.

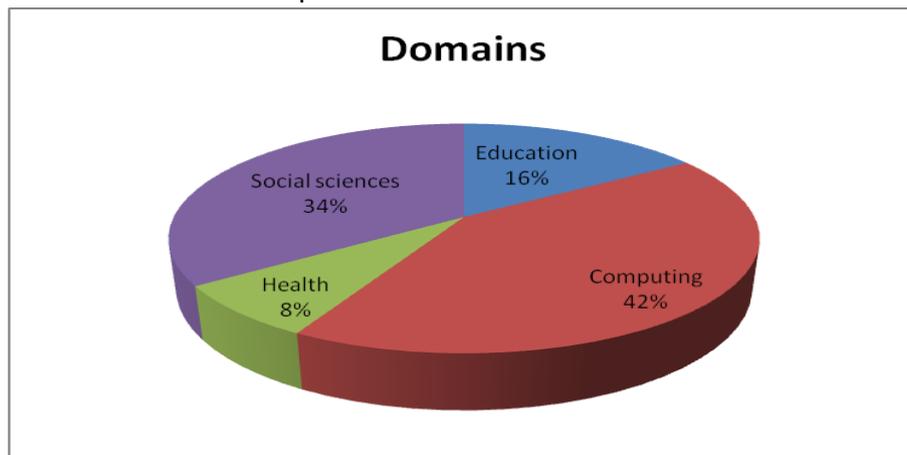


Gráfico 2. Diferentes dominios (2012-2015)

Fuente: Elaboración propia

El dominio de la computación tiene el valor más alto. Esto puede ser debido a la simbiosis entre computadoras y seres humanos es la clave para un potencial de las tecnologías y servicios de alto impacto diseñadas para mejorar las capacidades de los seres humanos para resolver problemas (Miorandi & Maggi, 2014), así como también por lo expresado por Lévy, (2010) quien indica que las tecnologías proporcionan herramientas poderosas para aumentar los procesos cognitivos de manera personal y colectiva, los procesos de IC pueden ser multiplicados por las redes digitales. Además, Mulgan, (2014) indica que hay que entender que la IC depende de la integración y combinación de humanos y máquinas, organizaciones y redes.

Categorías.

La distribución de frecuencias de la Tabla 7 se muestra en el Gráfico 3.

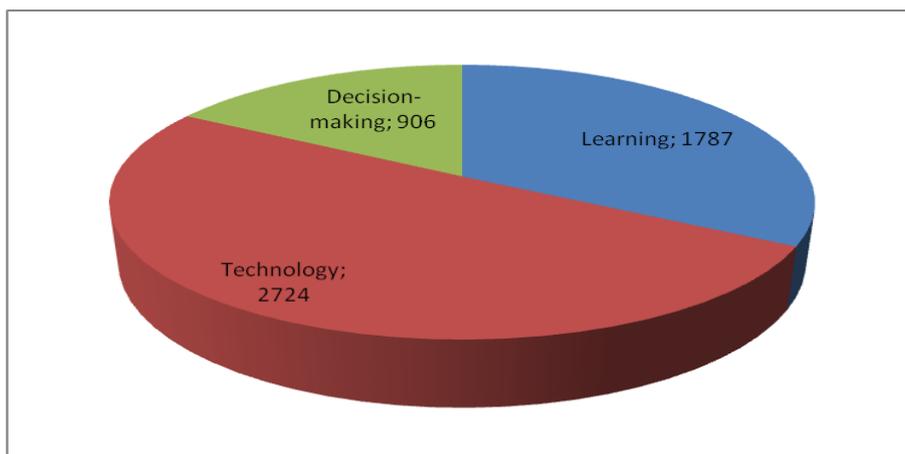


Gráfico 3.- Categorías y frecuencias de búsquedas de contenidos de IC.

Fuente: Elaboración propia

Inteligencia colectiva y Aprendizaje.

Varias investigaciones, incluyendo Recker et al., (2014) aplicaron un marco de IC para caracterizar la educación en el contexto de una herramienta basada en la web para los profesores, llamada Arquitecto de Instrucción (IA). Esta herramienta permite a los maestros encontrar, crear y compartir actividades de instrucción para los estudiantes que usan los recursos de aprendizaje en línea. La investigación de Hernández-Chan et al., (2012) , basada en "Adquisición de conocimientos para diagnóstico médico usando la inteligencia colectiva ", indica que el uso de la sabiduría de las masas puede obtener nuevos conocimientos biomédicos., estos investigadores presentan un esquema para recoger información de diagnóstico, y sistemas de diagnóstico de apoyo en las decisiones que se basan en el consenso e IC.

Lykourantzou, Papadaki, Vergados, Polemi, & Loumos, (2010) proponen CorpWiki, la autorregulación del sistema wiki, que permite la adquisición de conocimientos de alta calidad con el uso eficiente de la inteligencia de sus empleados y de las facilidades proporcionadas por la tecnología, tales como la Web 2.0, de esa manera se puede crear y evaluar la calidad del conocimiento.

En la investigación de Yang, M. (2012) se explora la promoción de la IC en la comunidad académica. El estudio propone tres modelos de reuniones académicas para satisfacer diversas necesidades y expectativas de los miembros de la comunidad que resultarían en la promoción de la IC de la comunidad en su conjunto.

En cuanto al aprendizaje, Davidson (2010) referenciado por Singletary (2011), informa que las comunidades en línea proporcionan un espacio de aprendizaje para construir IC. Son comunidades donde cada miembro tiene el potencial de contribuir y participar en las discusiones, lo que aumenta la posibilidad de resolver problemas complejos. Además, Tsai et al., (2011) informa en su artículo que la Web 2.0 proporciona un marco para la educación en la Web, lo que permite a los estudiantes experimentar con la IC y la creatividad.

Existe evidencia en la literatura que los artículos que tratan la IC permiten la colaboración entre los grupos, en diferentes áreas, especialmente en la educación. Los estudios indican que los profesores y estudiantes están comprometidos con IC. Ellos pueden ayudar a crear, compartir y reutilizar el contenido nuevo o pueden ser los consumidores mediante la visualización de otros contenidos. Además, el uso de

herramientas de software mejora la IC, tanto en la generación de conocimiento y el aspecto administrativo de la educación.

Inteligencia colectiva y tecnología.

En la literatura investigada se une a la IC con la tecnología. Ayari, Chibani, Amirat, & Matson, (2016) propone en su investigación un marco de razonamiento narrativo basada IC y el procesamiento del lenguaje natural. El autor exhibe un modelo híbrido que combina la representación narrativa de reconocimiento de lenguaje (NKRL) y los HARMS (seres humanos, los agentes de software, robots, máquinas y sensores).

Chen, Li, Luo, & Wang, (2012) informaron sobre el proyecto denominado "Libro de texto de geometría abierta ", cuyo objetivo era desarrollar una plataforma basada en la web para obtener conocimientos sobre el tema de la geometría y crear un libro de texto a través de la IC generada por participación de los usuarios en el internet. De acuerdo con Janik, Scherp, & Staab, (2011) la Web Semántica tiene como objetivo el intercambio de información estructurada y de conocimiento formal para lograr IC en la web. La Web Semántica permite la distribución de datos e interconexión para proporcionar información a los usuarios, así como también el intercambio de conocimientos, la colaboración y la cooperación.

La *evolución de e-learning* con el crecimiento de los sistemas tecnológicos y la Web 2.0 fortalece la IC. En la investigación de Huang y Shiu (2012) proponen un sistema de aprendizaje adaptativo centrado en el usuario basado en la IC de los usuarios, este sistema emplea la teoría de respuesta al ítem. Los resultados indican que los estudiantes están más satisfechos y aprenden de manera eficiente. En la publicación de Saba et al., (2014) informa de los efectos de la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC desde la perspectiva de la IC. Se refieren a la IC, como el intercambio de información a través de herramientas específicas.

En cuanto a las herramientas tecnológicas varias de ellas se describen en las bases de datos científicas. Cruz_Correira (2014) presentó una herramienta denominada "Aprendis: una herramienta para el aprendizaje formal en Informática de la Salud", que tiene como objetivo aprovechar la IC de los profesionales, estudiantes, profesores, clientes e instituciones interesadas en la zona de Informática de la Salud, específicamente la comunidad de habla portuguesa.

Por último, Glenn, (2013) indica que la IC surge de lo siguiente: 1) los datos, la información, el conocimiento; 2) software, hardware y 3) expertos y partes interesadas que producen conocimiento a través de sus aportaciones y comentarios de ellos.

La IC debe confiar en los sistemas y herramientas de software para desarrollar nuevos conocimientos colectivos. Humanos y herramientas informáticas deben integrarse en todos los ámbitos de conocimiento que permita el desarrollo de IC.

La inteligencia colectiva y la toma de decisiones.

De acuerdo con varios autores, la IC aparece en una variedad de formas de conocimiento colectivo, y es el resultado del consenso en la toma de decisiones en diferentes procesos (Maleszka, 2015). La investigación de Hernández-Chan et al., (2012) permite recopilar información de métodos de diagnóstico. Sistemas de Diagnóstico apoyo en las decisiones basadas en el consenso e IC. El objetivo de la investigación fue aplicar la IC para compartir conocimientos médicos y construir una

base de conocimientos sobre el uso de métodos de consenso y hacer un mejor diagnóstico.

La investigación de Glenn, (2013) en la IC, la creación de un sistema de información para apoyar la Academia Egipcia de Investigación Científica y Tecnología, en el Proyecto del Milenio. El sistema organiza la información de los expertos, científicos, líderes y el público en general, ayudado por el software, éste mejora la toma de decisiones, la participación ciudadana y la cohesión social.

De acuerdo con Pérez-Gallardo et al. (2013) , el objetivo de los sistemas de recomendación es apoyar el proceso de toma de decisiones del usuario, ellos proponen en sus investigaciones utilizar los sistemas de recomendación de IC para mejorar la toma de decisiones.

La investigación en el área de la IC está abriendo oportunidades para la investigación en el ámbito de la toma de decisiones. La literatura revisada evidencia la necesidad de tomar decisiones rápidas, para hacer frente a esta situación, es mejor utilizar nuevos modelos y herramientas que incorporan IC.

Esta sección proporcionó un diagnóstico de la investigación de la IC en revistas seleccionadas durante el período 2012-2015, lo que fundamenta la necesidad de continuar con el estudio de la IC como área emergente

2.2.3 Futuro de la IC

Lo evidenciado en la revisión literaria de la sección *2.2.2 Investigaciones realizadas 2012 - 2015 de la IC*, lleva a pensar hacia donde nos dirigimos en el campo de la IC. Preguntas que emergen son relacionadas con la pregunta central del Centro de Inteligencia Colectiva, MIT ¿Cómo pueden las personas y las computadoras estar conectadas para que colectivamente actúen de manera más inteligente que cualquier persona, grupo o de computadoras que haya existido antes?, para descifrar está interrogante, en esta sección se realiza un breve análisis sobre cuál es el futuro promisorio en la IC.

El portal Emotools (<http://www.emotools.com/>) publicó un artículo en el cual se destaca algunos avances de la inteligencia colectiva vista hacia el futuro, y específicamente en la publicación de Levy 2014 "Por una antropología del ciberespacio". El artículo puntualiza, que la IC está buscando soluciones para curar enfermedades incurables como el Alzheimer, menciona el esfuerzo de Surowiecki y los teóricos de la inteligencia de los enjambres para predecir el crecimiento de la web nutrida por ese diálogo. La IC está orientada a generar un nuevo consenso y una nueva forma de gestión del conocimiento humano usando interactividad para crear colectivamente intercreatividad, humanos y computadoras. En la actualidad la liberación del genoma humano está dando lugar a grandes investigaciones que con el trabajo colectivo de cientos de científicos, podrían mejorar las condiciones de vida de la humanidad. Sin embargo, los científicos advierten: "Las multitudes tienden a ser sabias sólo si los individuos actúan de manera responsable y toman sus propias decisiones. El grupo no será inteligente si sus miembros se imitan unos a otros, si siguen modas o si esperan que alguien les diga qué hacer. Cuando un grupo se comporta de manera inteligente, confía en que cada miembro hará lo que corresponde.

En un mundo complejo, el modelo de las abejas, los programadores de Linux o los editores de Wikipedia parece al menos brindarnos una guía sobre modos de actuar, sin embargo, no se conoce lo que la sociedad necesita; desde esta perspectiva, la inteligencia colectiva, atiende a estas necesidades y busca responder mediante acciones responsables como un desafío cotidiano (Levy, 2004) .

Desde otra perspectiva, (Schloer, 2015), realiza el cuestionamiento: ¿Cómo manejará la humanidad la transición de una inteligencia basada en el ser humano a una inteligencia superior de la máquina de una manera constructiva, pacífica y práctica?, ante lo cual menciona: "La aparición de la Inteligencia Global marca la transición fundamental del desarrollo basado en eventos y el aprendizaje basado en eventos al desarrollo paralelo y al aprendizaje continuo de la red, por el hombre y por la máquina de forma simultánea y complementaria. Al igual que los árboles de álamo temblón, donde las raíces crecen por cientos de metro, para conocer las raíces de otros álamos, intercambiar información sobre el agua y las condiciones del suelo, las redes globales de máquinas y sus operadores empiezan cada vez más a entender en tiempo real las causas de los cambios en los flujos de información y reaccionar en tiempo real. Este proceso moldeará el futuro más que cualquier otra cosa de los últimos 1.000 años. Uno de los cambios más profundos será que la inteligencia ya no será un proceso competitivo, sino un proceso complementario y cooperativo. Esto determinará, cómo gobernamos países, conducimos comercios y manejamos la crisis".

Por lo tanto, visto a futuro la IC, podría realmente cambiar la dinámica de la humanidad que conocemos, y no se habla de siglos sino de décadas en las que se podrían llegar a ver dichos cambios, ya que en la actualidad los avances en el manejo de agentes y procesos que intervienen computadoras aprendiendo de la dinámica colectiva son enormes. Estos cambios alterarán la dinámica del mercado, la democracia en el contexto como lo conocemos, muchas industrias y empleos desaparecerán. Imaginemos un lugar donde los individuos no necesiten, gobiernos, políticas ya que el entorno de armonía que manejen entre maquinas y humanos serán quien gobierne y regule el sistema mundial.

En el contexto de lo manifestado, la presente investigación busca incorporar las ventajas y utilidades que actualmente brindan los paradigmas de la IC en la Educación Superior². Por lo tanto, en el siguiente párrafo se sintetiza el desarrollo de las TIC en el marco de la Educación Superior.

2.3 El desarrollo de las TIC en el marco de la Educación Superior.

El acelerado crecimiento del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que se ha ejecutado en el último siglo, está generando nuevos desafíos en la forma de tratamiento de la información y el conocimiento.

Vidal Puga, (2006) presentó un recorrido histórico de las TIC en la educación, resultado de este estudio concluye "la prioridad ha sido la dotación de infraestructuras y por eso hay esta laguna relativa a la evaluación y uso de las TIC en el sistema educativo español". Beetham & Sharpe, (2007) en su libro "Repensar la pedagogía para una era digital", exponen algunas consideraciones sobre la fase de transición en la que se encuentra la educación, esto significa desde una fase "libre de TIC" y su futuro "consciente de las TIC", ya que a lo largo de los siglos anteriores a la tecnología digital, la educación se convirtió en un sistema que utilizó la tecnología del papel en una variedad de formas altamente sofisticadas para cumplir su misión de desarrollar y acreditar conocimientos y habilidades, sin embargo, su futuro está ligado con la

² Alsaggar M, MS, & SQ, (2016) propone un interesante enfoque de la educación hacia el futuro usando la IC.

tecnología digital. En la actualidad, todas las empresas modernas, están aprendiendo y adaptándose a las oportunidades que ofrecen las TIC. La UNESCO, en la Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI: Visión y Acción, aprobado en la Conferencia Mundial de la Educación Superior señala: “*La Educación Superior, debe hacer frente a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías que mejoran la manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y de acceder al mismo.*” (UNESCO, 1998 pag 1), además en el año 2009 enfatiza “*...que deben integrarse las tecnologías de comunicaciones e información más totalmente a lo largo de la Educación Superior para poder satisfacer la demanda creciente del estudiante y compartir los resultados de investigación científica.*” (UNESCO, 2009, pag.3). Maffioli, F., Augusti, 2003, Pajares, Torreño, & Esparcia, (2011) destacan que el Espacio Europeo de Educación Superior considera el trabajo en equipo como una competencia general en la educación, con lo cual en la misma línea concuerda SITEAL, (2014), quien en su informe sobre las tendencias sociales y educativo en América latina 2014, destaca el principio de la inteligencia colaborativa como un nuevo entorno tecnológico que se fue configurando ofreciendo a las juventudes nuevas formas y posibilidades de interacción.

La realidad presente, se impone y se hace necesario asumir la responsabilidad de la educación de formar profesionales creativos, responsables, con competencias específicas para dirigir la adaptación de la sociedad en un mundo de constantes cambios. Por lo tanto, en este nuevo modelo de sociedad del conocimiento los cambios de roles de actuación del profesor y los estudiantes deben cambiar hacia: 1) el aprendizaje cooperativo y es una metodología que permite mejorar el aprendizaje en el aula (Johnson et al., 2007; Johnson et al., 2009); (2) los proyectos empresariales y de ingeniería de mayor éxito se realizan en pequeños equipos multidisciplinarios (Vries, 1999;Tarricone, P., Luca, 2002).

En estos contextos educativos, los roles de docentes y educandos están cambiando, donde el educando debe ser el protagonista de su propio aprendizaje, pasando de un rol pasivo a uno activo constructores de su propio conocimiento para aplicarlo creativamente a la solución de problemas relacionados con su práctica y entorno sociocultural, y el docente en una guía de soporte para alcanzar los objetivos instruccionales y educativos esperados (Amarin & Ghishan, 2013).

2.3.1 El conocimiento y su evolución

Levy, (2015) manifiesta que durante la mayor parte de la historia de la humanidad, el conocimiento sólo se incluyó en narrativas, rituales y herramientas materiales y, describe los pasos sucesivos en el aumento de la manipulación simbólica. En cada paso en la historia de la manipulación simbólica, un nuevo tipo de conocimiento se desarrolla, en este sentido Levy, (2015) establece cuatro momentos o revoluciones del conocimiento:

La primera revolución es la invención de la escritura con símbolos dotados de la capacidad de auto-conservación. Esto conduce a un notable aumento de la memoria social y a la aparición de nuevas formas de conocimiento. Las ideas fueron reedificadas en una superficie externa, que es una condición importante para el pensamiento crítico. Se desarrolló un nuevo tipo de conocimiento sistemático: hermenéutica, astronomía, medicina, arquitectura (incluida la geometría), etc.

La segunda revolución optimiza la manipulación de símbolos como la invención del alfabeto (fenicio, hebreo, griego, romano, árabe, cirílico, coreano, etc.), las ideologías racionales chinas, el sistema de numeración indio por posición con un cero, papel y las técnicas de impresión temprana de China y Corea. La cultura alfabetizada basada en el alfabeto (o ideografías racionales) desarrolló el pensamiento crítico más allá y dio a luz a la filosofía. En esta etapa, los eruditos intentaron deducir el conocimiento de la observación y de la deducción de los primeros principios. Hubo un esfuerzo deliberado por alcanzar la universalidad, particularmente en matemáticas, física y cosmología.

La tercera revolución es la mecanización y la industrialización de la reproducción y la difusión de símbolos, como la imprenta, discos, películas, radio, televisión, etc. Esta revolución apoyó la aparición del mundo moderno, con sus estados nación, industrias y sus ciencias naturales y matemáticas experimentales. Sólo en la cultura tipográfica, a partir del siglo XVI, las ciencias naturales tomaron la forma que hoy disfrutamos: la observación sistemática o la experimentación y las teorías basadas en el modelado matemático. De la descomposición de la teología y la filosofía emergieron las humanidades contemporáneas y las ciencias sociales. Pero en esta etapa, la ciencia humana estaba todavía fragmentada por disciplinas y teorías incompatibles. Por otra parte, sus teorías eran raramente matemáticas.

Ahora estamos en el comienzo de una cuarta revolución donde un omnipresente e inter-conectado mundo está lleno de símbolos, es decir, datos de todo tipo (música, voz, imágenes, textos, programas, etc.) que se están transformando automáticamente. Con la democratización del gran análisis de datos, las próximas generaciones verán el advenimiento de una nueva revolución científica, pero esta vez será en humanidades y ciencias sociales. La nueva ciencia humana se basará en la riqueza de datos producidos por las comunidades humanas y un creciente poder de cálculo. Esto conducirá a la inteligencia colectiva reflexiva, donde la gente se apropiará de grandes análisis de datos, y donde los sujetos y objetos de conocimiento serán las propias comunidades humanas.

2.3.2 La evolución de la educación.

La educación tiene sus orígenes en el antiguo Oriente y Grecia, por ende existen múltiples corrientes y fuentes que la definen y establecen su accionar en cada etapa; para efectos de esta investigación a continuación se presenta un breve resumen de su paso a través de la historia, y nos concentraremos en la edad contemporánea, profundizando en el campo de las TIC.

Levy, (2015) manifiesta que para cada revolución en la manipulación simbólica, ya hubo algunos nuevos desarrollos de conocimiento. Lo mismo puede decirse de los métodos e instituciones de aprendizaje. La escuela fue inventada por los escribas. Al principio era un entrenamiento profesional para una casta de especialistas en escritura: escribas y sacerdotes. La pedagogía era estricta y repetitiva. Nuestra escuela primaria actual es una reminiscencia de esta primera institución de aprendizaje. Emergiendo de la cultura alfabetizada, la educación liberal estaba dirigida a las élites. Los jóvenes recibieron formación en lectura e interpretación de los clásicos. Aprendieron a construir argumentos racionales y discursos persuasivos.

En los tiempos modernos, la educación se hizo obligatoria para todos los ciudadanos del estado o nación. El aprendizaje se hizo industrializado y uniforme a través de

programas e instituciones estatales, de igual manera, el conocimiento evoluciona muy rápido, es así que *casi todos los recursos de aprendizaje están disponibles de forma gratuita y que interactúan en las redes sociales*. Este es el fin del viejo modelo de comunidades de aprendizaje que se organizan alrededor de una biblioteca o cualquier repositorio de conocimiento físico. El *aprendizaje actual debe concebirse deslocalizado³ de por vida y colaborativo*, donde toda la sociedad obtendrá una dimensión de aprendizaje, pero eso no significa que las instituciones tradicionales de aprendizaje para los jóvenes ya no sean relevantes, sino por el contrario, *los jóvenes deben estar preparados para el aprendizaje colaborativo en los medios de comunicación social utilizando un repositorio de conocimientos prácticamente infinito sin ninguna autoridad de guía trascendente*. No sólo necesitarán destrezas técnicas (que evolucionarán y se harán obsoletas muy rápidamente) sino, *sobre todo, habilidades morales e intelectuales que las habilitarán en sus viajes de descubrimiento a lo largo de la vida*.

Por otra parte, otros autores han realizado múltiples contribuciones en el análisis de la evolución de la educación, así por ejemplo (Gutiérrez Zuloaga, 2002) realiza un análisis histórico desde aquellos modelos paradigmáticos que han sido destacados en la historia de la educación, y (Salas, 2012) realiza un análisis desde la esencia de la historia y sus conceptos.

(Driscoll, 2000) citado por Salgado, (2006) señala que existen diversas teorías del aprendizaje, se puede decir que todas ellas hacen referencia a tres variables esenciales: 1) Los resultados (cuáles son los cambios en la conducta o los procesos mentales que deben ser explicados por la teoría), 2) Los medios (los procesos mediante los cuales se dan los cambios), y 3) Los factores que potencian o desencadenan el aprendizaje; en torno a dicha taxonomía en la Tabla 8 se resumen las más destacadas.

Tabla 8.- Teorías de aprendizaje trascendentes en las historia de la educación.

Teoría	Descripción
Conductismo	Describe relaciones entre eventos del día a día, lo que significa que aprendemos de la experiencia. La experiencia es generada por los estímulos del entorno que van dando origen a nuestro comportamiento. C. Chen, (2003) quien cita a (Bredo, 1997; Fosnot, 1996) y (Skinner, 1953) puntualiza, que este enfoque de enseñanza supone que una vez que los estudiantes han aprendido las partes, pueden juntarlas en conjunto y aplicarlas cuando sea necesario; además, los estudiantes son vistos como estudiantes pasivos que necesitan motivación externa y se ven afectados por el refuerzo, siendo una tradición que dominó el pensamiento y los diseños educativos durante muchas décadas. Salgado, (2006) coincide con C. Chen, (2003) que el sujeto tiene un papel pasivo en algunos procesos de aprendizaje, como en el condicionamiento por asociación de estímulos, pero en otros, asume un papel activo, como en el condicionamiento operante, en donde la conducta es voluntaria y no provocada por los estímulos previos.
Cognoscitivismo	Se centra en el proceso de la mente y los procesos que esta realiza que conducen al aprendizaje, proviene del latín cognoscere que significa conocer. Esta corriente tiene múltiples perspectivas siendo la más destacada el procesamiento de información que se basa en un esquema análogo del procesamiento por computador.

³ Participio deslocalizar. Deslocalizar Trasladar una producción industrial de una región a otra o de un país a otro, normalmente buscando menores costes empresariales (RAE,2016)

Teoría	Descripción
Constructivismo	<p>La perspectiva del procesamiento de la información es útil cuando se interpreta la construcción del conocimiento personal (constructivismo), en que todos los seres humanos son vistos como procesamiento de información usando un conjunto común de componentes de procesamiento, aunque cada individuo puede tener una estructura de conocimiento única (C. Chen, 2003). Heather Fry, Steve Ketteridge, (2009) señalan que en el siglo XXI las teorías cognitivas y sociales son las más utilizadas, siendo el constructivismo el más conocido. Muchas ideas sobre el aprendizaje a principios del siglo XX tendían a considerar el desarrollo del individuo de manera aislada, pero en las décadas de 1920 y 1930 las ideas que miraban la influencia del contexto más amplio en el cual el aprendizaje ocurría y en las influencias emocionales y sociales se volvían más comunes y continúan ganando espacios. Salgado, (2006) cita a (Mendez, 1998) y destaca que existen diferentes nociones o corrientes sobre el constructivismo, pero las más reconocidas son las de Jean Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel, Howard Gardner; criterios que son compartidos por Smith, Elkin, & Partridge, (2009) quien adicionalmente define el constructivismo como "...una doctrina que indica que el aprendizaje tiene lugar en contextos y que los estudiantes forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden como una función de sus experiencias en una situación...". Esta definición es tomada desde dos conceptos centrales de la obra de Vygotsky que son: El aprendizaje colaborativo y la enseñanza recíproca. Vigotsky encontró que el aprendizaje se daba de una mejor forma cuando los estudiantes trabajaban juntos, en pos de un objetivo común, para lo cual debían cooperar mutuamente a lo que él llamó el aprendizaje colaborativo; por otra parte destaca el aprendizaje entre pares, donde un estudiante puede enseñar y también aprender de sus compañeros no solo del profesor, esta línea del constructivismo ha sido comúnmente denominada constructivismo social.</p> <p>Finalmente, Williams, Schrum, Sangrá, & Guàrdia, (2004) sugieren considerar al constructivismo lo contrario al conductismo. En el conductismo la realidad es externa a la persona y para aprender o crear conocimiento, se debe tener una representación cognitiva interna de esa realidad, por ello la visión conductista, en cambio, el constructivista, la realidad es el modelo mental y el aprendizaje es el ajuste de modelos mentales como respuesta a la experiencia.</p>

Levy, (2015), Gutiérrez Zuloaga, (2002) y (Salas, 2012) coinciden en que la educación en el Siglo XX es la era de la información, por lo tanto el futuro en la educación está en el uso de las TIC.

Leinon (2005), citado por Pinargote, (2012) menciona que en los últimos 25 años se han experimentado cinco cambios referentes al uso de las TIC en la educación, que se le puede dividir en cinco etapas:

1. Etapa 1: Programación, ejercitación y práctica: Con la aparición de los computadores tanto en Europa como en EEUU se empezaron a realizar inversiones de estas para las escuelas, las mismas que se basan en dos tendencias: 1) enseñar a programar con la creencia de que se ayudaría a desarrollar la lógica del estudiante y habilidades matemáticas, 2) utilizar la computadora, con el objetivo de aprender a usar los programas de las computadoras y poder realizar prácticas a través de software de simulación. En esta etapa se marcó la resistencia de los docentes al uso de los computadores ya que consideran que eran muy complejos de utilizar; esta resistencia persiste hasta la actualidad con los docentes más antiguos.

2. Etapa 2: Entrenamiento basado en computadores multimedia: En esta etapa se sostenía que los estudiantes aprenderían mejor si pudieran mirar animaciones en colores, videos y después realizar ejercicios; por lo cual las enciclopedias y los CD-ROM multimedia fueron los productos estrellas en la educación por la motivación y las oportunidades de aprendizaje que brindaba.

3. Etapa 3: Entrenamiento basado en Internet, comunicación y colaboración en redes: En esta época se promovió el uso de Internet como una fuente en donde la información se podía mantener actualizada, además que era eficaz en términos de costos y no era necesario ausentarse del lugar de trabajo para capacitarse. En la década de los 90, existe la proliferación de programas para la incorporación de computadores y redes educacionales. Entre ellas se puede mencionar algunas iniciativas:

País	Proyecto	Año de inicio
Colombia	Conexiones	1992
Chile	Enlaces	1992
Paraguay	Enlaces Mundiales	1997
Brasil	Red Enlace	1997
México	Red Escolar	1996
Argentina	Red Telar	1989
Costa Rica	Red Telemática Educativa	1994

4. Etapa 4: e-learning y el aprendizaje mixto o híbrido: A partir del uso de Internet surgió el e-learning, la capacitación y adiestramiento de estudiantes usando material disponible en Internet para lo cual se desarrollaron cursos y plataformas educativas que requieren actividades sociales entre estudiantes y profesores. En esta etapa cualquier persona que tenga un acceso a Internet tiene la posibilidad de estudiar y tomar cursos de diferentes temas y complejidades sin importar el lugar en donde se encuentre. Este avance tecnológico permitió dar un giro en la Educación Superior a Distancia, es así como en todas las universidades que tienen esta modalidad de estudios ofrecen cursos virtuales para pregrado y para postgrados. El aprendizaje mixto o híbrido, surgido en empresas comerciales ha trascendido a la Educación ya que permite combinar el estudio con sesiones de trabajo virtuales a través de video conferencias, chats, etc., con lo cual los docentes imparten sus materias con un esquema tradicional, apoyando los contenidos del material digital.

5. Etapa 5: Software social, contenidos abiertos y gratuitos: A través de las redes sociales, blogs, wikis, etc. se está logrando que las personas puedan compartir información con uso académico o personal en la web. Al socializar estos contenidos de forma gratuita se tiene una alta posibilidad de recibir retroalimentación de otras personas que sean expertos en el tema. Los blogs están siendo utilizados por los docentes para compartir con sus alumnos temas específicos de la materia que imparten, a la vez que se retroalimentan de los comentarios de sus alumnos y de otras personas. Ejemplos de compartir información gratuita son los proyectos de la licencia GNU-GPL2, Creative Commons3, Wikipedia4, Opencourseware5, Universia6, OpenUTPL7 que son iniciativas para liberar el contenido, reconociendo al autor del mismo. Esta última etapa tiene disponibilidad de una gran cantidad de recursos que responde a una tendencia de la creación libre y gratuita de contenido, en donde las personas comparten su conocimiento con otras. Paralelamente a estos cambios, han dado algunos hechos que motivaron la concienciación respecto a la importancia de utilizar las TIC en la Educación Superior como la declaración de Bolonia en la UE que

establecía para el 2010 un espacio común Europeo de Educación Superior objetivo alcanzable únicamente con el uso de tecnología.

2.3.3 El Constructivismo y su incidencia en entornos colaborativos con TIC.

El desarrollo de las TIC en la educación ha permitido desarrollar día a día más y mejores experiencias en torno a la teoría constructivista, es así que múltiples investigaciones en educación sobre trabajo colaborativo con tecnología la han aplicado con resultados exitosos (Tabla 9).

Tabla 9.- Experiencias del constructivismo en trabajo colaborativo con TIC.

Estudio	Descripción	Autor
Uso de Tecnología y Constructivismo por parte de los Maestros	Explica si la tecnología por sí misma puede hacer que el proceso de educación más eficaz o si la tecnología necesita una teoría de instrucción adecuada para indicar su efecto positivo en el alumno. Los autores destacan la estrecha relación entre tecnología y constructivismo, y que muchos de los esfuerzos recientes para integrar la tecnología en el aula han estado dentro del contexto de un marco constructivista realizando un análisis de los factores que contribuyen al uso de la tecnología por parte de los maestros, y el papel de la tecnología en un aula constructivista.	(Pourhosein Gilakjani, Mei Leong, & Nizam Ismail, 2013)
Aprender con la tecnología desde un punto de vista constructivista	Destacan como la tecnología se está convirtiendo en una parte integral del ámbito educativo; desarrollan un marco general de las implicaciones del constructivismo para las prácticas del estudiante dentro del aula, y finalmente concluyen, que el constructivismo como teoría del aprendizaje puede guiar el proceso de aprendizaje en situaciones de clase.	(Amarin & Ghishan, 2013)
Un estudio exploratorio de reflexión personal y habilidades de colaboración utilizando la herramienta colaborativa en línea en el aprendizaje basado en proyectos	Investiga un estudio de caso de desarrollo de sistemas de posgrado para aumentar el aprendizaje de los estudiantes a través del desarrollo de la reflexión personal de los estudiantes y habilidades de colaboración, mediante el uso de herramientas Web 2.0 de wikis y blogs. Los autores concluyen que constructivismo como enfoque aplicado ofrece a los estudiantes la oportunidad de una experiencia concreta y contextualmente significativa a través de la cual pueden construir sus propios modelos mentales y de aprendizaje, además, alienta a los estudiantes a tomar la propiedad de las ideas y participar en la actividad de aprendizaje y la reflexión.	(Lau & Meyers, 2013)
Desarrollo y evaluación de un sistema de anotación Web 2.0 como herramienta de aprendizaje en un entorno de e-learning	Presentan resultados de la aplicación de una herramienta para tomar notas por los estudiantes y como está incidió en su proceso de aprendizaje de manera positiva. El desarrollo del marco de referencia teórico de diseño de la herramienta consideró al constructivismo social como enfoque predominante en la capa de aprendizaje colaborativo, ya que de acuerdo a (Vygotsky, 1978) citados por los autores, se menciona que los estudiantes podrían aprender mucho más compartiendo sus experiencias.	(Y.-C. Chen, Hwang, & Wang, 2012)
Construyendo sobre el constructivismo: el papel de la tecnología	Describe la relación entre constructivismo y la tecnología, señala que el constructivismo es una doctrina que indica que el aprendizaje tiene lugar en contextos, mientras que la tecnología se refiere a los diseños y entornos que involucran a los estudiantes, puntualiza que los recientes intentos de <i>integrar la tecnología en el</i>	(Smith et al., 2009)

Estudio	Descripción	Autor
	<i>aula. han estado dentro del contexto de un marco constructivista, de los cuales el éxito reportado en el desarrollo de módulos de curso constructivistas usando la tecnología como herramientas cognitivas ha, beneficiado tanto a estudiantes como a profesores</i>	
Un enfoque constructivista de la enseñanza: implicaciones en la enseñanza de redes informáticas	Destaca la enseñanza de los conceptos básicos de redes informáticas en varios ensayos utilizando las ventajas que la teoría del aprendizaje constructivista brinda, la experiencia, como resultado proporciona una base teórica alternativa para repensar y rediseñar las prácticas de enseñanza.	(C. Chen, 2003)
Constructivismo, diseño instruccional y tecnología: Implicaciones para transformar el aprendizaje a distancia	Este artículo examina las características y el valor de la instrucción diseño fundamental en la teoría constructivista. También intenta conectar la teoría con los paradigmas tecnológicos prevalecientes para establecer una alineación entre las consideraciones pedagógicas y tecnológicas en apoyo de los supuestos derivados del constructivismo. El autor, destaca que el aprendizaje a la distancia proporciona un contexto único en el que infundir principios constructivistas a la espera que los estudiantes estén automotivados, autodirigidos, interactivos, y colaborativos. Concluye que a pesar de las críticas, el constructivismo presenta una visión alternativa del aprendizaje, aparte de la concepción objetivista, y proporciona un conjunto de principios y estrategias de diseño para crear entornos de aprendizaje en los que los estudiantes están comprometidos en la negociación del significado y en la construcción social de la realidad.	(Tam, 2000)

Las experiencias presentadas con la aplicación del constructivismo no comparten un criterio único de elementos, roles y actividades, sin embargo, se ha procedido a establecer un común denominador de los elementos constitutivos, roles y actividades.

El *docente* debe transformarse en un *facilitador del aprendizaje* en lugar de un centro del aprendizaje. Brooks and Brooks (1993) citado por (Tam, 2000) sostiene la responsabilidad primaria del maestro es crear y mantener un ambiente colaborativo de resolución de problemas, donde los estudiantes pueden construir su propio conocimiento, y el profesor actúa como un facilitador y guía. Dicho presupuesto está soportado en el resumen de una larga lista de criterios del rol de los docentes constructivistas que son : a) Fomentar y aceptar la autonomía e iniciativa de los estudiantes; 2) usar una amplia variedad de materiales, incluyendo datos en bruto, fuentes primarias y materiales interactivos y animar a los estudiantes a usarlos; 3)preguntar sobre la comprensión de los conceptos de los estudiantes antes de compartir su propia comprensión de esos conceptos; 4) animar a los estudiantes a entablar un diálogo con el maestro y entre ellos; 5) animar a los estudiantes; 6) Preguntas profundas y abiertas y alentar a los estudiantes a preguntar; 7) Preguntas entre sí y buscar la elaboración de las respuestas iniciales de los estudiantes;7) involucrar a los estudiantes en experiencias que muestren contradicciones con las comprensiones iniciales y luego discusión; 8) dar tiempo a los estudiantes para construir relaciones y crear metáforas; 9) evaluar la comprensión de los estudiantes a través de la aplicación y el desempeño de las tareas de estructura abierta.

Además, Pourhosein Gilakjani et al., (2013) puntualizan un aspecto fundamental en la teoría constructivista es la calidad docente, ya que su conocimiento, creencias y sus acciones afectan de forma directa al estudiante. Ellos deben dirigir al alumno para proporcionar experiencias que puedan cuestionar o ampliar su aprendizaje previo permitiendo a los estudiantes elegir actividades, y exponer sus puntos de vista de forma activa. Por otra parte, Pirie & Kieren, (1992) citado por Pourhosein Gilakjani et al., (2013) menciona que un profesor puede utilizar actos que empujen a los estudiantes a situaciones de provocación de su entendimiento, que los enfrenten con dilemas o desafíos que los impulsan hacia adelante en su comprensión.

Siguiendo el enfoque de constructivismo social de Vigotsky el estudiante tiende a convertirse en el constructor de su propio conocimiento. En la Educación Superior el estudiante debe comprometerse con la responsabilidad en su propio aprendizaje, por lo tanto es imprescindible que los estudiantes estructuren la información y sean capaces de usarla (Biggs, 1999) citado por (Heather Fry, Steve Ketteridge, 2009b), con lo cual coincide Henson (2004) citado por Tracey, Hutchinson, & Grzebyk, (2014) que puntualiza que los estudiantes aprenden más cuando asumen la responsabilidad por su propio aprendizaje. Anderson and Becker (2001) citado por Keengwe, Onchwari, & Wachira, (2008) argumentan que los maestros constructivistas diversifican el uso de las computadoras y la explotación del recurso está dada en relación con el conocimiento que tengan sobre su uso. La emergencia de la Web 2.0 amplía el espectro de acción para los docentes constructivistas bajo las bases filosóficas del constructivismo social, es así que (Schunk 1991) citado por M. Wang, (2011) que la Web 2.0 los estudiantes construyen su nuevas ideas o conceptos basados en el conocimiento actual y pasado; y los profesores deben permitir que los estudiantes participen en actividades significativas para que puedan generar su propio conocimiento.

El constructivismo social exhibe como conceptos centrales el aprendizaje basado en la colaboración así como de su pares, en este sentido es necesario responder a las interrogante ¿Qué debo enseñar?, y, ¿Qué deben aprender?, lo que nos lleva a buscar la importancia del contenido como una guía de aprendizaje. Menese, (2007) destaca algunas premisas generales en relación al contenido manifiesta que este debe ser: Relevante, actual, objetivo, incluir conocimiento teórico y práctico, multidisciplinar e integrador según el ámbito de conocimiento y alineado con el currículo de la carrera.

En el entorno constructivista y de la enseñanza con el uso de tecnología Beetham & Sharpe, (2007, pag.49) destacan, que los profesores debe ser conscientes de como utilizan hardware o software en particular para la efectividad de su clase. Para contenidos con el uso de tecnología y que su aplicación se exitosa se requiere que el propósito del curso sea negociado y explícito, lo que motiva la reflexión, la negociación y la adaptación, a medida que los diseños se comparten y evolucionan. Los autores también destacan que otro factor de fracaso de los cursos con el uso de tecnología es tratar la tecnología como una camisa de fuerza sin cambiar la estrategia de la asignatura y continúan usando los mismos métodos; para que los contenidos con el uso de tecnología reflejen un cambio significativo en el aprendizaje de debe ajustar la tecnología a un curso con modelos especializados a cada necesidad.

Cuéllar & Alonso, (2010) destacan algunos elementos a considerar en el diseño del contenido en entornos constructivistas con el uso de computadoras, ellos mencionan que se debe de preparar debates, presenciales o que tengan lugar en un foro de discusión virtual, que se puedan grabar, transcribir y estudiar, con técnicas de análisis discursivo, considerando las cinco fases que fueron propuestas por Gunawardena et al (1997): 1) Compartir/Comparar información, 2) Exploración de inconsistencias entre ideas o conceptos, 3) Negociación de significados-construcción de conocimientos, 4) Evaluación o modificación de síntesis: co-construcción y 5) Nuevos acuerdos/aplicación de los nuevos significados construidos. Finalmente Partlow and Gibbs citado por Kathleen Young, (2014) menciona que los cursos en línea desarrollados a partir de principios constructivistas deben ser relevantes, interactivos, basados en proyectos y colaborativos y proveer a los estudiantes con alguna opción o control sobre su aprendizaje.

El contenido y los medios a utilizar en entornos constructivistas con el uso de tecnología están fuertemente relacionados y su combinación correcta *impacta de forma directa en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. En la actualidad existe un inmenso abanico de opciones que el docente puede seleccionar para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, a modo de ejemplo podemos citar algunas actividades llamadas creativas: Contar historias, estudio de casos, preguntas provocativas, comentarios, grupos de intercambio, conferencias (Villalobos, 2003), sin embargo, emerge la interrogante ¿Cuales son las actividades adecuadas para la estrategia didáctica planteada?. Perkins (1992) citado por C. Chen, (2003) destaca cinco grupos de medios de un ambiente de aprendizaje, pero no todos están siempre presentes. 1) Banco de información es cualquier recurso que proporciona información sobre un tema, como el profesor, un libro de texto, videos o Internet. 2) Plataformas para la manipulación de instrumentos. Ejemplos son los portátiles, los procesadores de texto y las aplicaciones de software de dibujo. 3) Los kits de construcción que son conjuntos de piezas modulares que los estudiantes pueden usar para hacer cosas, como legos y herramientas de laboratorio. 4) Laboratorio de prototipos que son arenas artificialmente limitadas donde los estudiantes pueden investigar fenómenos. 5) Simulaciones por ordenador en las que los estudiantes pueden investigar y observar fenómenos físicos son, por ejemplo, laboratorios de física asistida por computadores, realidad aumentada, etc. Además, Conole, (2007b) destaca que las tecnologías se están utilizando en una amplia gama de maneras de apoyar el aprendizaje, como la aparición de espacios habilitados para la tecnología, y tecnologías adaptativas que ofrecen oportunidades nuevas y emocionantes en términos de aprendizaje contextual, ambiental, aumentado, distribuido y social en red, si bien en principio gran parte del enfoque inicial de la actividad en los desarrollos de Internet fue el contenido (y formas de crear, almacenar, recuperar y administrar la información), más recientemente el interés se ha desplazado hacia el potencial social de las tecnologías: Wikis, blogs, podcasting, redes sociales y otras formas de software social. Esto amerita tres cambios fundamentales en la selección de medios: Un cambio de un enfoque en la información a la comunicación, un cambio de un compromiso pasivo a más interactivo y un cambio de un enfoque en los estudiantes individuales a un aprendizaje más socialmente situacional.

En este sentido, la selección de un medio de didáctico se debe establecer en perspectiva, ya que su función que es facilitar información. No se debe olvidar también

la influencia de los elementos contextuales (contenidos, perfil del grupo, condiciones tecnológicas, etc.).

Tanto el estudiante como los factores ambientales son críticos en el constructivismo, ya que la interacción específica entre estas dos variables que crea conocimiento, por lo tanto esta razón, es crítico que el aprendizaje se realice en entornos realistas y que las tareas de aprendizaje seleccionadas sean relevantes para las experiencias vividas de los estudiantes (Ertmer & Newby, 2008). Rienties, Tempelaar, Van den Bossche, Gijsselaers, & Segers, (2009) puntualiza que los ambientes sociales desempeñan un papel importante en la determinación de los pros y contras de la motivación. Finalmente, Heather Fry, Steve Ketteridge, (2009a, pag 78) destaca que la investigación sobre la influencia de los factores ambientales en la interacción ha sido bastante extensa y muestra que los arreglos físicos tienen un poderoso efecto. Por lo tanto, es de vital importancia para el docente conocer el contexto en el cual sus estudiantes se desenvuelven.

Las estrategias didácticas se "basan" en principios psicopedagógicos que reflejan las interrogantes que se plantea el docente en los procesos de enseñanza - aprendizaje, "guían" actividades a estudiantes para alcanzar las metas o fines propuestos, y "aportan" los juicios que fundamentan el accionar didáctico⁴, en armonía con esta definición (De Armas Ramírez, N., Lorences González, J., & Perdomo Vázquez, 2003) sostiene que las estrategias en el campo educativo deben ser vista como la dirección pedagógica de la transformación de un objeto desde su estado real hasta un estado deseado. Esto nos ubican ante la posibilidad de una multivariedad de estrategias metodológicas (Ferrández 1997), citado por (Menese, 2007), quien además alude que las diferentes estrategias metodológicas potencian la percepción demostrada en: Mayor capacidad de retención de información, fluidez en su recuperación, integración, transferencia de lo aprendido. Coincide con esta asunción Feo, (2010) y manifiesta que las estrategias instruccionales son una de las piezas fundamentales de los procesos de enseñanza y aprendizaje, puesto que de ellas dependen la orientación y la operatividad de los procesos y por otro lado, implican una interrelación constante con los demás elementos del diseño de enseñanza, como lo son: las competencias a alcanzar, los contenidos, las características del contexto, los medios instruccionales y la estrategia de evaluación. En concreto y coincidiendo con lo manifestado por (Classroom Flipped, 2016) las estrategias didácticas son muy variadas pudiendo ser expositivas, instruccionales, colaborativas, inductivas, deductivas, de análisis, creativa, de evaluación entre otras.

2.3.4 Las TIC y su presencia como actividades de aprendizaje.

Se podría pensar que el docente de Educación Superior, debe tener siempre a la mano un conjunto de actividades que pueda apoyar la gestión de enseñanza aprendizaje en aula, sin embargo esa no es una realidad, en ese sentido, en esta sección se explica brevemente las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de actividades de aprendizaje, y se puntualiza algunas en las que utilizan TIC como medio.

⁴ <https://www.ecured.cu/Archivo:Estrategia-did.JPG>

En primer lugar se establece una definición de lo que significa una actividad de aprendizaje. Cooper, (1999); Richards y Rodgers, (1992) citado por Villalobos, (2003) definen a la actividad de aprendizaje como un procedimiento que se realiza en un aula de clase para facilitar el conocimiento en los estudiantes, con lo cual coincide Fernández et al., (2010).

El diseño y la aplicación de actividades de aprendizaje está fuertemente enlazado con el contexto, y por lo tanto es necesario establecer categorías y factores de selección, ante lo cual Villalobos, (2003) establece un grupo de categorías y factores de selección que a continuación se detallan:

Tabla 10.- Categorías y factores de actividades de aprendizaje

Dimensión	Nombre	Descripción
Categoría	Esfera cognitiva	Se refiere a la forma como el docente podría ordenar sus actividades, es decir establecer las estrategias que son más efectivas para estimular el pensamiento. Así por ejemplo si se desean lograr un aprendizaje mecánico por repetición o memorístico esto determina la estrategia. Canciones, rompecabezas, juegos sencillos, acrósticos y otros auxiliares son útiles para recordar. En niveles más altos de aprendizaje, tales como el reconocimiento, la expresión de una verdad en sus propias palabras, relación y niveles de realización, las actividades de enseñanza/aprendizaje deben estar más centradas en el estudiante (Hynds, 1994; Wells, 1986). Algunas de las actividades que pueden incluirse en esta categoría pueden ser torbellino de ideas, comentarios de grupos pequeños, análisis de estudios de casos, debates, foros, entrevistas, interacción entre estudiantes (comentarios breves en grupos de dos), paneles de discusión, preguntas y respuestas, preguntas provocativas, historias inconclusas (historias que el grupo debe completar), escenificaciones cortas, dramas y conferencias.
	Esfera afectiva	Relacionadas más directamente con el aprendizaje. Este campo trata con las emociones, valores, actitudes, convicciones y motivaciones humanas. Para introducir actividades en esta esfera son las que requieren el uso de la historia, estas historias por lo general enseñan a pensar. Se debe puntualizar que "se aprende más del ejemplo que de lo que se enseña". Las actividades dentro del área afectiva incluyen los estudios de casos, historias, dramas, escenificaciones cortas, escritura creativa, debates y discusiones. Cualquier actividad que vaya más allá de sencillamente llenar la cabeza del estudiante para afectar el corazón se cataloga con propiedad como una actividad dentro de la esfera afectiva.
	Esfera de conducta o comportamiento	Estas actividades ayudan al estudiante a cambiar su conducta, desarrollar una nueva conducta deseable, aprender una habilidad o aumentar una habilidad que ya existe. Típicamente, estas actividades requieren una forma de repetición y refuerzo para tener éxito, porque aprender nuevas conductas o patrones de comportamiento es un proceso que se lleva a cabo gradualmente a través del tiempo. La mayoría de los

Dimensión	Nombre	Descripción
Factores de selección	Los estudiantes	patrones de conducta y hábitos no cambian instantáneamente. Debido a que las conductas se han engranado a través del tiempo, los docentes deben proveer un medio por el cual el estudiante pueda marcar el progreso y encontrar una medida de satisfacción personal y motivación con cada éxito. Las actividades de conducta incluyen dar el ejemplo, talleres, experimentos, premios, aprendizaje programado, ser aprendiz, compañeros a quien dar cuenta, representar el papel de alguien, reconocimiento público, sesiones prácticas y grupos de apoyo
	El propósito de la lección	El primer factor que se debe considerar tiene que ver con la edad y habilidad de los estudiantes. Al preguntar: “¿Quiénes son mis estudiantes?”, los docentes pueden eliminar actividades muy difíciles o sencillas para las habilidades del aprendiz. Las actividades tienen que estar al nivel del estudiante. Las actividades deben estar muy concentradas en los estudiantes, por ejemplo en estudiantes de educación superior el nivel de profundidad cognitivo de las actividades dinamiza esta arena, el uso de actividades demasiado lúdicas sin profundidad cognitiva, podrán hacer sentir a los estudiantes un poco minimizados. A veces una actividad nos atrae, no porque sirva para nuestra meta, sino porque la actividad nos gusta. Si nuestra meta es motivar los comentarios de los estudiantes sobre un tema específico, una simple conferencia sería de muy poca ayuda. La actividad elegida debe reflejar nuestro propósito al enseñar la lección. Muchos docentes han descubierto <i>juegos o actividades de aprendizaje de gran estímulo, los usan para enseñar una clase y luego se dan cuenta de que ni remotamente se relacionaba con la lección</i> . Aunque lográramos motivación y compromiso del grupo con la actividad de aprendizaje, la clase fue ineficiente, ya que la actividad no era apropiada al propósito de la lección.
	El momento apropiado para la implementación de la actividad	El momento en el cual se aplica la actividad de aprendizaje es muy importante. Muchas de las actividades pueden ser útiles para captar la atención del estudiante, mientras que otros funcionan de forma más efectiva para transmitir información, y otras que inspiran la participación, pero el éxito de la aplicación de la misma tiene relación con el momento de su aplicación.
	Los recursos	El uso de los recursos es altamente importante en la definición de una actividad de aprendizaje, pueden existir excelentes ideas sobre actividades de aprendizaje, sin embargo no se dispone de los recursos para su aplicación. Si el docente espera usar una actividad manual para ilustrar o reforzar un concepto o idea que enseñó en la clase, tendrá que planificar muy anticipadamente para tener los materiales necesarios y para realizarla, ya que minutos que se tomen para ubicar materiales interrumpirán la clase y el aprendizaje. En el uso del recurso han de considerarse varios factores: tamaño de la clase, local del aula de clase, ambiente del aula de clase, tiempo disponible,

Dimensión	Nombre	Descripción
		equipo y facilidades y ambiente del grupo. Todas estas variables pueden ser recursos u obstáculos potenciales para la eficiencia de la clase.

Fuente: Villalobos, (2003)

En el afán del fomento de la creatividad, el docente ha de diseñar y aplicar actividades en ese contexto, algunos ejemplos de este tipo de actividades son señalados por Villalobos, (2003) y Fernández et al., (2010) los cuales se detallan a continuación: Villalobos, (2003) puntualiza el uso de seis tipos de actividades de aprendizaje fundamentales para un proceso de enseñanza aprendizaje efectivo.

Contar historias.- Este tipo de actividad capta la atención del estudiante, cuando se cuenten historias se deben de considerar algunas recomendaciones: Evite contar una historia sin practicarla, no analice la historia. Deje que la historia hable por sí misma, absténgase de dar un sermón, use palabras que pinten cuadros mentales, asegúrese de que las historias sean apropiadas a los grupos de edad y el contexto , visualice la historia en lugar de memorizarla, vea la historia con los ojos de la mente considerando el nivel del vocabulario de los estudiantes, evitar temas irrelevantes ya que éstos tienden a confundir, evite tantos detalles ya que también tienden a confundir, no haga uso excesivo de los objetos de ilustraciones. Deje que las palabras sean las que comuniquen, evite pedir reacciones. Permita que la historia se procese en las mentes de los aprendices, no ilustre una historia ya que las historias dentro de otra historia tal vez funcionen por escrito, pero no durante el momento de enseñanza.

Preguntas provocativas.-. Es importante formular preguntas que sean abiertas y desafiantes, las preguntas deben activar y probar el pensamiento y motivar otros diálogos. Los docentes deberían planificar y escribir las preguntas con cuidado. Debe evitar preguntas que se contesten con un “sí” o un “no” o respuestas breves y, en su lugar, favorecer las preguntas que motiven el pensamiento.

Estudio de casos.-. El estudio de casos brinda información a los estudiantes acerca de una situación o incidente en la vida de una persona; el estudio de casos, hará que el proceso de toda la discusión sea más efectivo y, además, aumentará los beneficios de aprendizaje. Algunos pasos recomendados para usar el estudio de casos en una clase: *Lea todo el caso.* Para entender completamente qué está pasando en el caso es necesario leerlo con cuidado y minuciosamente; *Defina el punto o los puntos central(es) del caso.-* Es importante identificar los problemas o asuntos más importantes del caso y separarlos de los asuntos más triviales; *Catalogue el punto.* Luego de identificar el punto de mayor importancia, a menudo es de ayuda clasificar este punto o problema (relacional, circunstancial, médico, etc.); *Vea el problema o la situación con una aplicación inmediata.-* Identifique cómo aplicar una solución al problema o asuntos bajo revisión. ¿Cómo se relaciona el tema o concepto que estamos revisando o estudiando a este caso?, o, ¿cómo se relaciona este caso con el tema bajo revisión en este momento?

Comentarios.-. Proporcionan una avenida para que un grupo de estudiantes explore el significado e implicaciones de un tema o concepto en estudio. La efectividad de los comentarios se da en el tipo de preguntas que motivan este comentario, cuando las

preguntas o los casos de estudios están bien enfocados, los comentarios llegan a ser un medio por el cual los estudiantes piensan acerca de la aplicación de lo estudiado en la clase en la vida real.

Grupos de intercambio.- Los grupos de intercambio son pequeños grupos a los que se le asigna una tarea con preguntas para comentar en conjunto. Los docentes pueden asignar diferentes grupos a diferentes juegos de preguntas, haciéndolos así expertos para cuando tengan que reunirse con el resto de la clase. Los docentes podrían reforzar la importancia de la contribución de cada persona y destacar que el papel del docente es facilitar en lugar de instruir.

Conferencias.-Las conferencias bien elaboradas, con ilustraciones adecuadas, con ejemplos orales y escritos, continúan siendo una buena actividad de aprendizaje, aunque algunos docentes manifiestan que influye de forma negativa en el desarrollo cognitivo del estudiante. La clave del éxito es la habilidad que manifiesten los conferencistas.

Fernández et al., (2010) destaca que las clasificaciones son muy numerosas, sin embargo destaca la taxonomía de B.Bloom, que distingue entre actividades de conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. De acuerdo a dicho enfoque Fernández et al., (2010) propone el esquema de jerarquización detallado a continuación:

Tabla 11.- Categorías y factores de actividades de aprendizaje acorde B.Bloom

	Actividades de aprendizaje		
	De memorización	De aplicación	Problemas
Información	Especificada	Especificada	No especificada
Proceso	Repetición	Aplicación a un caso	

Fuente: Fernández et al., (2010)

Las actividades de memorización reproducen los contenidos de información, generalmente de la forma más literal y exacta posible. No son forzosamente triviales, sino que pueden ser complejas, como ocurre en las que requieren especificar semejanzas y diferencias.

El otro tipo de relación con la información corresponde a las actividades de aplicación, en ellas la información que hay que utilizar también está especificada, pero el proceso ya no consiste en la simple repetición sino en su uso. Se aplica a un caso o ejemplo concretos.

Las actividades de aprendizaje que menos se relacionan directamente con una información son los problemas. En ellos el contenido que hay que aplicar no está especificado, sino que debe ser averiguado por el estudiante, por lo que su realización requiere tomar decisiones sobre qué información hay que aplicar. Resolver problemas comporta la necesidad de reconocer y atender a los indicadores de los conocimientos que deben aplicarse.

Los problemas representan un grado mayor de complejidad que las actividades de aplicación. No obstante, en la secuencia de actividades de aprendizaje, el salto cualitativo más importante está representado por la introducción del caso (actividades de aplicación).

Fernández et al., (2010) concluye que las actividades de memorización hallan su principal indicación en la preguntas guía; su objetivo es generar conocimiento inerte; las actividades de aplicación y problemas llevan a usar los contenidos de información,

y, que su uso en la enseñanza es generar conocimiento funcional, y es probablemente la única forma para conseguirlo.

Cuando se diseñen actividades de aprendizaje con el uso de las TIC se sugieren algunas consideraciones, es así que Barbera & Badia, (2005) destaca tres aspectos fundamentales: Uso del medio tecnológico en el desarrollo de la actividad, las funciones que cumplirán las actividades conforme a los objetivos instruccionales, y las dimensiones en las cuales se podría circunscribir dichas actividades.

Barbera & Badia, (2005) en relación con los aspectos fundamentales del uso de TIC en el aula en especial en un entorno virtual detalla: *Uso del medio tecnológico en el desarrollo de la actividad.*- Identifica cuatro grandes usos programas de ordenador como herramientas: Medios, programas o materiales de acceso y comunicación de contenido curricular que configuran entornos de exploración e indagación, programas como instrumento de soporte a la construcción del conocimiento específico de un área curricular, y , herramientas de comunicaciones entre los participantes (correo, grupos cooperativos, video conferencias, entre otros). Respecto a las funciones propone un conjunto de los elementos básicos para que el profesor pueda decidir sobre la puesta en práctica de elementos metodológicos (*Tabla 12.-Relaciones de elementos metodológicos*); y las dimensiones relativas al diseño y planificación; y las relativas a su puesta en marcha (*Tabla 13.-Dimensiones de actividades de aprendizaje con TIC*).

Tabla 12.-Relaciones de elementos metodológicos

Funciones	Objetivos	Actividad
Socializadora	Colaborar en la inserción progresiva del alumno en la sociedad de la información y la comunicación y en el desarrollo de la propia cultura.	Comunidades virtuales de aprendizaje
Responsabilizadora	Comprometerse e implicarse en el propio aprendizaje al asumir el reto de aprender mediante un nuevo medio.	Contratos virtuales
Informativa	Consultar diversidad de informaciones provenientes de fuentes también diversas.	Internet
Comunicativa	Expresar los propios conocimientos, experiencias y opiniones en un contexto comunicativo real.	Discusiones virtuales
Formativa y Formadora	Construir conocimiento compartido con el profesor y otros compañeros con su ayuda.	Trabajo colaborativo
Motivadora	Ampliar los conocimientos personales siguiendo itinerarios personales y mediante la exploración libre u orientada.	Edición web
Evaluadora	Plasmar el aprendizaje realizado y argumentar los procesos de comprensión de los contenidos.	Preguntas de corrección automática
Organizadora	Ordenar la propia manera de proceder en el proceso de aprendizaje.	BBDD personales
Analítica	Indagar mediante la observación y comparación de datos obtenidos y realizarse preguntas al respecto.	Proyectos electrónicos
Innovadora	Integrar diferentes medios tecnológicos para obtener un resultado funcional.	Material multimedia o presentaciones ppt
Investigadora	Probar el método científico en relación a pequeños estudios personales.	Investigaciones virtuales

Fuente:(Barbera & Badia, 2005)

Tabla 13.-Dimensiones de actividades de aprendizaje con TIC

Dimensión	Elementos constitutivos
Diseño y planificación	Los objetivos de aprendizaje. Las herramientas y materiales informáticos necesarios y sus potencialidades de uso. Las posibilidades de agrupamiento de los participantes. Las decisiones relacionadas con el tipo de roles que deben ejercer profesores y alumnos. La comunidad de estudiantes a la cual puede ir dirigida la actividad.
Puesta en marcha	Las fases que pueden establecerse. Rasgos que caracterizan cada fase.

Fuente:(Barbera & Badia, 2005)

Lo manifestado por Villalobos, (2003) y Fernández et al., (2010) es congruente en el contexto de la utilidad de las actividades de aprendizaje y su efecto en la captura del conocimiento de los estudiantes, además los aportes presentados por Barbera & Badia, (2005) son necesarios establecerlos en el proceso de elección de un recurso TIC. En resumen debo puntualizar que selección de actividades que motiven la participación y reacción de los estudiantes es un proceso vital en la enseñanza aprendizaje ya sea en entorno asistido o no asistido por las TIC.

2.4 Las TIC como medio de desarrollo de la IC

Concordando con lo manifestado en la sección 2.2.1.-Orígenes de la IC , se informa que la IC ha existido desde los inicios de la humanidad, sin embargo en la última década ha emergido de forma exponencial impulsada por el internet y el desarrollo de aplicaciones que potencian su explotación, por lo tanto las TIC es el medio que ha impulsado el desarrollo de la emergencia de los paradigmas de IC.

Así mismo, siguiendo a lo manifestado por Malone et al., (2010) surge la interrogante: ¿Por qué se motivan a participar los individuos?, en este sentido, las técnicas de creatividad y gestión de ideas, así como también los tipos de diseños y herramientas TIC de IC son las bases de la literatura que nos ayudan a responder dicha interrogante.

2.4.1 Técnicas de creatividad y gestión de ideas.

El concepto de creatividad en el sentido en que lo usamos ahora, ha estado en uso desde el siglo XVIII, cuando emerge en Europa y en América un movimiento que apunta a promover el conocimiento basado en la razón. Hoy en día, la creatividad puede ser vista en cualquier disciplina, y por lo tanto existe cientos de definiciones, muchas de ellas coinciden considerando que el acto creativo implica la generación de algo nuevo y que puede contribuir con valor a la sociedad.

Una gran diversidad de técnicas creativas se han desarrollado, y de hecho el área es completamente abierta a nuevas propuestas, métodos y estrategias, que ayude a la creatividad a emerger con la producción de nuevas ideas.

Amabile, Conti, Coon, Lazenby, & Herron, 1996; Cummings, (1965) destacan que la creatividad es un conjunto de habilidades personales, y que las organizaciones son el ambiente para el desarrollo de dichas habilidades, en este sentido, una técnica de creatividad es un juego que alguien ha pensado como una estrategia para generar y compartir ideas que sean útiles en un punto particular de un proyecto. Las técnicas de creatividad pueden ser más o menos simples y pueden combinarse y adaptarse a necesidades y ambientes específicos, creando de hecho, técnicas nuevas. Existen

múltiples técnicas de creatividad por ejemplo: Análisis de flujo, lluvias de ideas, mapas mentales, rating y ranking de ideas, delphi, delphi en tiempo real, técnicas de grupos nominal entre otros; estas clasificaciones responden a proceso de diverger y converger. Los proceso de convergencia confluyen múltiples técnicas de filtrado de ideas (*Figura 4.- Técnicas de filtrado de gestión de ideas.*) que permiten apoyar la toma de la mejor decisión.

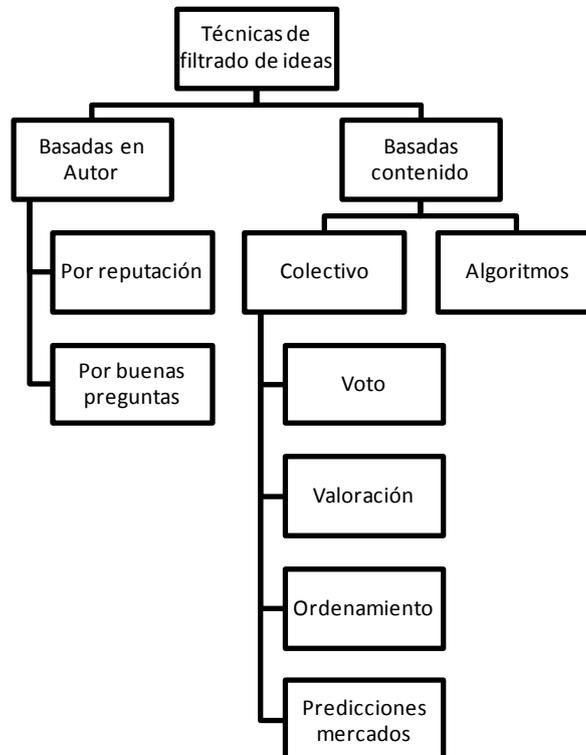


Figura 4.- Técnicas de filtrado de gestión de ideas.
Fuente: (Klein, Cristina, Garcia, Fluminense, & Viagem, 2014)

Con mucho auge en los últimos años en el campo de la toma de decisiones, la técnica Delphi y su versión automatizada Delphi en tiempo real, ha presentado importantes aportes. Linstone & Turoff, (2002) precisan que el método Delphi es una técnica de comunicación estructurada, que se crea para predicciones sistemáticas interactivas basadas en un grupo de expertos. Esta técnica de carácter prospectivo busca obtener información esencialmente cualitativa pero precisa en relación hacia el futuro. El objetivo principal de la técnica, es buscar un consenso en un grupo de expertos participantes. El método consiste en la aplicación de un cuestionario con los siguientes principios: Anonimato de los participantes, retroalimentación controlada, respuestas estadísticas al colectivo.

El método Delphi ha dado muy buenos resultados en su aplicación y son muchos los casos de éxito asociados al mismo, sin embargo, en la era de la información el uso de las TIC ha permitido escalar hacia un nuevo método con el uso de tecnología denominado Delphi en tiempo real. (Gordon, 2009) define como trabaja el método, y puntualiza "la clave de un estudio exitoso de Delphi radica en la selección de los participantes; esta es también la clave Delphi en tiempo real ya que los resultados de un Delphi dependen del conocimiento y la cooperación de los panelistas. En un estudio estadístico, como una encuesta de opinión pública, se supone que los

participantes son representativos de una población mayor. En Delphi, personas no representativas y conocedoras son necesarias. Los participantes potenciales se identifican de la misma manera que los estudios más habituales de Delphi: ". Además (Gordon, 2009) destaca que en general hay dos enfoques: Construir el software y bases de datos requeridos, o se puede trabajar en equipo con una organización que ya ha construido los sistemas o formatos requeridos, en cualquiera de los casos, los pasos a seguir deberían ser los mismo considerados en el método Delphi.

Delphi y Delphi en tiempo real concentran su atención en el consenso, en este sentido el método de técnica de grupo nominal TGN es considerado como una forma efectiva de obtener consenso en un grupo (Harvey & Holmes, 2012). Harvey & Holmes, (2012) resumen un protocolo utilizado para los cinco pasos de la ejecución de TGN: 1.- Introducción y explicación del problema a resolver; 2.- Generación de ideas individuales por cada uno de los participantes del equipo; 3.- Compartir ideas mediante asignación de tiempos de presentación; 4.-Aclaraciones de los proponentes y discusión en el grupo; y, votación y ordenamiento de soluciones, adicionalmente otros autores han demostrado la efectividad de TGN como método de filtrado de ideas y gestión de consenso en el ámbito de la educación (Burrows et al., 2011); (Dobbie, Rhodes, Tysinger, & Freeman, 2004); (Lennon, Glasper, & Carpenter, 2012).

2.4.2 Paradigmas de diseños de Sistemas de Inteligencia Colectiva.

2.4.2.1 Paradigmas

La construcción de herramientas TIC que apliquen los paradigmas de la IC, necesariamente requieren una revisión profunda de un conjunto de requisitos que deberían cumplir los productos de software de tal manera que fueren considerados como herramientas de inteligencia colectiva. La sección 2.2.1 Orígenes de la IC y 2.2.2.- Investigaciones realizadas 2012 - 2015 de la IC., destaca algunos de los aportes de varios autores en el campo de la IC, en el marco de esta investigación se refiere a Glenn, (2009) y en esta sección se profundiza en detalle los paradigmas y condiciones que deben contener los sistemas de IC.

Cuando nos referimos a sistema de IC es necesario analizar su clasificación, en este sentido, Lykourantzou et al., (2009) divide a los sistemas de IC en dos categorías pasivos y activos, cada uno con un conjunto de características y detalles operacionales que se detallan:

- *Sistemas pasivos.*- En este tipo de sistemas de IC, los individuos actúan como lo harían normalmente sin la presencia del sistema. Su comportamiento y acciones, sin embargo, pueden presentar características específicas para ser utilizadas por el sistema de IC para proporcionar a cada uno de ellos orientaciones específicas, sugerencias y coordinación para que su objetivo compartido se logre más fácilmente. Los sistemas de IC pasivos se pueden utilizar en casi todos los casos en que grandes grupos de personas ya parecen exhibir una mentalidad colectiva o similar al enjambre, con cada usuario trabajando individualmente, pero todos los usuarios comparten un cierto número de objetivos comunes. Este comportamiento no constituyen IC per se, ya que carece de conciencia e intencionalidad, sin embargo, a través del uso de la tecnología, el comportamiento de la multitud se puede observar y luego modelar en una IC pasiva, la que proporcionará sugerencias específicas a individuos específicos para facilitar la consecución de una meta.

- **Sistemas Activos.**- En este tipo de sistemas de IC, el comportamiento de la multitud no es preexistente, sino que se crea y coordina a través de peticiones de sistema específicas. Este tipo de sistemas puede dividirse en las siguientes categorías: Colaborativo (los individuos colaboran entre sí para alcanzar la comunidad y el objetivo individual), Competitivo (el sistema activa la competencia de los usuarios, para que la mejor solución pueda ser alcanzada), e Híbrido (combina los sistemas colaborativos y competitivos, por ejemplo mediante la competencia entre grupos de usuarios colaboradores).

A modo de ejemplo Lykourantzou et al., (2009) identifica varios sistemas de IC (Tabla 14.- Modelos de Sistemas de IC). En la tabla 14 se establecen 6 elementos para ejemplificar la clasificación de modelos de Sistemas de IC: Tipo de sistema, grupo, alcance, acciones de usuario y Objetivo tanto individual como colectivo.

Tabla 14.- Modelos de Sistemas de IC

Tipo	Grupo	Alcance	Acciones de usuario	Objetivo	
				Colectivo	Individual
Wikipedia	Activo, colaborativo	Nivel calidad de los artículos	Contribuir conocimiento	Artículos de alta calidad	Auto-realización.
Resolución competitiva de problemas empresariales	Activo, competitivo	Soluciones recibidas	Contribuir ideas	La mejor solución posible	Dinero
Sistemas de coordinación de red de transporte	Pasivo	Distancias vehiculares	Acelerar y llegar	Minimizar la congestión del tráfico, Maximizar la seguridad del vehículo	Alcanzar rápidamente su destino, bajo consumo de gasolina, maximizar la seguridad de cada vehículo.

Fuente: Lykourantzou et al., (2009)

Por otra parte, es necesario conocer si el diseño de nuestros sistemas cumple con al menos una o varias de las características destacadas por Alag, (2011). Alag, (2011) describe un escenario ficticio de como un desarrollador de un software se retiró a temprana edad por los ingresos generados por su plataforma diseñada acorde a un conjunto de recomendaciones que permiten aprovechar la inteligencia colectiva (Tabla 15. Recomendaciones para aprovechar la inteligencia colectiva en un software).

Tabla 15. Recomendaciones para aprovechar la inteligencia colectiva en un software.

Técnica	Descripción
Información agregada: Listas	Crear Listas de elementos generados en el agregado por sus usuarios. Lista superior de artículos comprados, o artículos de búsqueda superior o lista de artículos recientes
Calificaciones, revisión y recomendación	La información colectiva de los usuarios influye en los demás.
Usuarios generando blog, wikis, tableros	La inteligencia puede ser extraída de las contribuciones de los usuarios. Esta contribución también influye en otros usuarios.
Etiquetado, marcado de libros, votación, salvando	La inteligencia colectiva de los usuarios puede utilizarse para emerger contenido interesante, aprender acerca de sus usuarios y conectar a los usuarios.

Técnica	Descripción
Navegación por Tag Cloud	Clasificación dinámica del contenido mediante términos generados a través de una o más de las siguientes técnicas: Generadas por la máquina, generadas profesionalmente o generadas por el usuario.
Analizar contenidos para construir perfiles de usuarios	Analizar contenido asociado con un usuario para extraer palabras clave.
Clustering y modelos predictivos	Esta información se utiliza para crear perfil de usuario Clúster de usuarios y elementos, construir modelos predictivos. Recomendar contenido relacionado o usuarios basados en inteligencia.
Motores de recomendación	Recomendar contenido o usuarios relacionados, basados en la inteligencia obtenida de la interacción del usuario y el análisis del contenido
Búsqueda	Mostrar resultados de búsqueda más pertinentes con el perfil de un usuario.
Aprovechar el contenido externo	Proporcionar información relevante de la Blogosfera y de sitios externos.

Fuente: (Alag, 2011)

Malone et al., (2010) en su publicación del genoma de la IC, establece una guía del usuario de los bloques de construcción de la inteligencia colectiva: Mediante la recombinación de "genes" de IC de acuerdo con el trabajo requerido. Malone et al., (2010) identifica cuatro dimensiones que deben utilizarse para describir la inteligencia colectiva y construir exactamente el tipo de sistema de IC que logrará el trabajo deseado de una organización, las dimensiones son: ¿Qué se está haciendo? ¿Quién lo está haciendo? ¿Por qué lo hacen? ¿Y cómo? A continuación se resume cada uno de estas dimensiones:

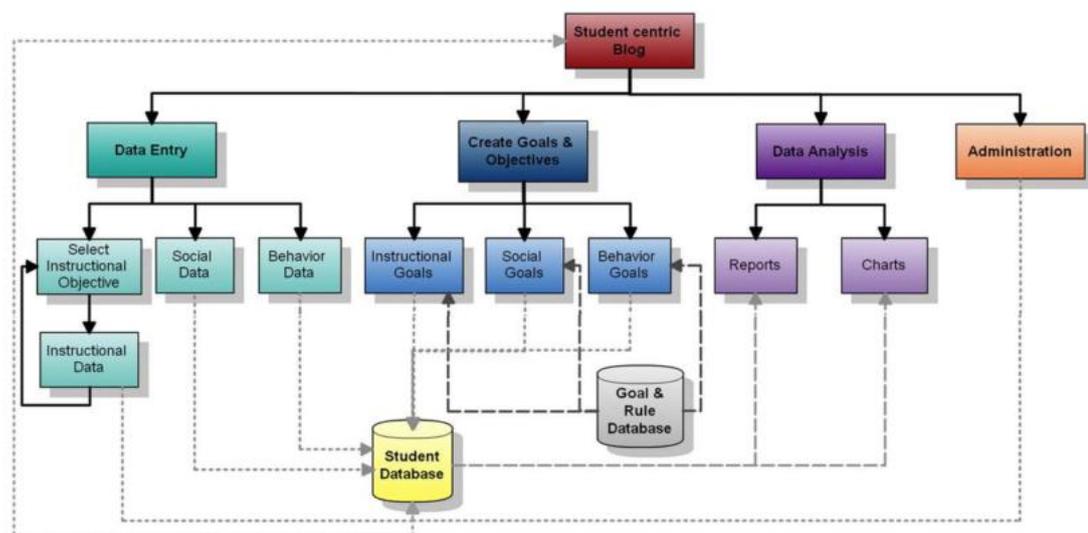
- ¿Qué?- Qué quiero crear (ejemplo camisetas) o que quiero decidir (cual es la mejor camiseta).
- ¿Quién?- Quién cumple la tarea, o si los criterios para el grupo se cumplen o no, así como también el grado de incidencia de la jerarquías.
- ¿Por qué?- Por qué estoy motivado a contribuir o participar, algunas de las motivaciones se resumen en dinero, amor propio y gloria. Uno de los ejemplos más visibles son las comunidades de software libre.
- ¿Cómo?- Dependiente de lo que se está haciendo sea creación o decisión. La creación se puede resolver dividiendo el trabajo en pequeños bloques que se puedan resolver uno independiente de otro, o mediante un proceso de colaboración. Las decisiones pueden tomarse como grupo (votación, consenso, promedio o predicción del mercado) o por individuos.

Malone et al., (2010) presenta varios ejemplos de la aplicación del genoma de la IC en Wikipedia, y linux, sin embargo no establece parámetros de validación que permitan evaluar cuantitativamente si una herramienta TIC puede ser considerada como un Sistema de IC. De forma complementaria, Barrutia & Echebarria, (2011) concluyen su investigación diciendo que al fomentar el co-desarrollo del genoma (una mezcla de codecisión, co-creación, amor, gloria y dinero) se logra un compromiso en el uso de sistemas de IC.

Malone et al., (2010) en el gen ¿Por qué? se enfoca en la motivación del individuo con lo cual coincide Murty, et al., (2010) citado por Grigoriev, (2013). Grigoriev, (2013) destaca la importancia del diseño y la selección de la tecnología (redes sociales, apps, blogs, entre otros) para que un sistema de IC sea exitoso.

Glenn (2009), destaca que un sistema de inteligencia colectiva útil y eficiente debería conectar tres elementos: "...1) datos / información / conocimiento; 2) software / hardware; y 3) expertos que aprenden continuamente desde la retroalimentación, para producir conocimiento que permita mejorar las decisiones.

Gregg,(2009) destaca que las aplicaciones de IC deben cumplir 6 condiciones: Representaciones específicas de situaciones y metas, compartir diferentes tipos de datos, múltiples medios de recuperación y análisis de datos, Incorporar la retroalimentación del usuario en y sobre el sistema, usabilidad universal. Gregg,(2009) también sostiene que las condiciones pueden ser usados como una guía para que futuro desarrolladores puedan crear aplicaciones que aseguren la inteligencia colectiva del grupo; además establece una arquitectura en cuatro etapas: Entrada de datos (cualitativos y cuantitativos), creación de metas y objetivos, análisis de datos, y administración.



Arquitectura DDTrac
Fuente: Gregg,(2009)

Lo manifestado permite concluir que un aspecto fundamental es el tipo de diseño de software que se utilice para que un sistema de IC sea exitoso, en ese sentido, en el siguiente párrafo se hace un breve resumen de los principales tipos de sistemas que son soportados en esta investigación.

2.4.2.2 Tipos de diseño de sistemas de IC.

En la sección anterior se manifiesta que la selección de la tecnología y el tipo de sistema es un factor determinante en el éxito de los sistemas de IC, y que existen diversidad de ellos, en los siguientes párrafos se resumen brevemente las tipologías de sistemas utilizados, con casos de aplicación y definiciones conceptuales. Estos se centran en tres pilares: Gestión de ideas, los sistemas de evaluación en tiempo real y los sistemas de aprendizaje automático.

2.4.2.2.1 Gestión de ideas.

En el proceso de la administración y gestión de ideas, varios autores coinciden en la aplicación de técnicas de creatividad convergente y divergente, que a través de

múltiples ciclos se llega a la selección de la mejor solución. Vandenbosch, Saatcioglu, & Fay, (2006) citado por Bothos, Apostolou, & Mentzas,(2012) definen a la administración de ideas como el proceso de reconocer la necesidad de la utilidad de las ideas en la solución de problemas, generándolas y evaluándolas, además sostienen que las ideas son el núcleo del proceso creativo. Ardaiz-Villanueva, Nicuesa-Chacón, Brene-Artazcoz, Sanz de Acedo Lizarraga, & Sanz de Acedo Baquedano, (2011) identifican cuatro corrientes en relación con las investigaciones en el campo de la creatividad: (a) encontrar la asociación de la creatividad con factores personales como la capacidad cognitiva y / o con rasgos de personalidad, (b) examinar los procesos cognitivos y sociales que intervienen en la creatividad, (c) *fomentar la creatividad ideacional mediante herramientas informáticas*, y (d) determinar los factores ambientales que nutren o inhiben la creatividad.

Múltiples herramientas informáticas e investigaciones han sido realizadas en el campo de la gestión de ideas y el fomento de la creatividad (Neo & Neo, 2007; Shneiderman, 2007; Paechter, Maier, & Macher, 2010; Yang & Cheng, 2010). El desarrollo de las funcionalidades requeridas en las herramientas de gestión de ideas consideran múltiples técnicas de filtrado de ideas. Klein, Cristina, Garcia, Fluminense, & Viagem, (2014) proponen una taxonomía de técnicas de filtrado (*Figura 4.- Técnicas de filtrado de gestión de ideas.*). Las técnicas basadas en autor realizan el filtrado considerando quienes contribuyen con ellos, por otra parte, las basadas en el contenido clasifican de acuerdo a lo que presentan. El filtrado basado en el contenido, sus algoritmos utilizan métricas e indicadores estadísticos para realizar el filtrado, sin embargo, este grupo requiere gran cantidad de información para entrenamiento de los algoritmos y se suele encontrar dificultades para su generación; esta situaciones han dado lugar a que se centre la atención en el filtrado colaborativo ya que integran participantes humanos quienes seleccionan las ideas y las clasifican. Las formas de clasificación suelen incluir votación, valoración, ordenamientos y predicciones de mercados.

En el proceso creativo de gestión de ideas confluyen de forma continua comportamientos divergentes y convergentes previos a la selección de una decisión. Baker, Rudd, & Pomeroy, (2001) realizó un estudio de las relaciones entre el pensamiento crítico y creativo, los autores sostienen "...aunque el pensamiento creativo y crítico puede muy bien ser lados diferentes de la misma moneda no son idénticos...", además destaca las diferencias indicando que la divergencia es la propiedad fundamental del pensamiento creativo y la convergencia del crítico. Por otra parte, cabe destacar que este tipo de procesos de creatividad se lleva a efecto por varios individuos trabajando en grupos, fueran estos cara a cara o virtuales. En esta arena donde confluyen comportamiento de los grupos es importante el análisis de variables que podría influir en el desempeño del grupo y su rendimiento, es así que Slavin, (2014) revisa cuatro principales perspectivas teóricas sobre los efectos en el aprendizaje en grupos: Motivacional, cohesión social, evolutiva y elaboración cognitiva, y en su análisis sobre la cohesión social destaca que depende en gran manera de la interacción de los miembros del grupo.

El conjunto de experiencias y técnicas aplicadas en la gestión de ideas soportan el supuesto de que la gestión de ideas, mediante el uso de herramientas informáticas, es una técnica que podría ser efectiva en el fomento de la creatividad y en particular en el proceso educativo, ya que se podrían evidenciar comportamientos individuales y/o colectivos así como también índices y estadígrafos que ayuden a explicar el fenómeno de la Inteligencia Colectiva en la Educación.

2.4.2.2.1 Sistemas de Evaluación en tiempo real (RTES).

Un sistema de evaluación en tiempo real (RTES) se le puede definir como un sistema de evaluación participativa que tiene la intención de proporcionar retroalimentación inmediata durante el trabajo de campo. En un RTES, las partes interesadas ejecutan y gestionan la respuesta a nivel de campo.

La esencia de RTES, se concibe en pensamiento de internet de las cosas, sin embargo un RTES enfocado en la educación es un intento de estructurar un entorno de instrucción en su entorno "natural, crítico", de tal forma que puede mejorar sujeto de procesos participativos para reflexionar constantemente sobre las acciones y resultados de la instrucción (Y. Wang, 2011). Wang, (2011) menciona que un RTES puede ayudar a los estudiantes a crecer, y al profesor mejorar en el desarrollo de su carrera, y ante todo mejorar la calidad de la educación. La calidad se mejora en función de la retroalimentación de la información entre los profesores y estudiantes, sentencia con la que coincide Ferruzca, Monguet, & Sampieri, (2005).

Los RTES en el campo de la educación deben cumplir un conjunto de características que le den la clasificación como tal, en este sentido, Wang, (2011) y Ferruzca, Monguet, & Sampieri, (2005) establecen que este tipo de sistemas deberían: Permitir retroalimentación inmediata, fomenta la motivación en la clase. Wang, (2011) destaca la necesidad de que la estructura de un RTES en el campo de la educación debería considerar tres partes:

Estructura KPI centrada en el aprendizaje de la evaluación de la enseñanza.- Los sujetos de evaluación de la efectividad de la enseñanza son los estudiantes y la evaluación de la efectividad del aprendizaje provienen de los profesores, por lo tanto, se deben diseñar indicadores claves de procesos (KPI) centrado en el alumno en particular en el fomento de la expansibilidad, apertura, pertinencia, y la cooperación. La estructura debe considerar la interacción en el proceso de enseñanza, por lo tanto se debe añadir la evaluación cualitativa en el KPI para que refleje las discrepancias de alumnos, docentes, currículo y procesos de aprendizaje.

Estructura dinámica e Interactiva de la Plataforma.- La plataforma logra una evaluación dinámica e interactiva incluyendo todos los cursos y todos los profesores y estudiantes.

Estructura que soporte mecanismos para la normal operación de la evaluación.- Para garantizar que el sistema de evaluación debe opere con eficacia, establecemos reglas de evaluación en tiempo real y final de la instrucción, y así contamos con procedimientos que permitan establecer y desarrollar un mecanismo dinámico para recopilar, analizar y retroalimentar la información a través de las TIC.

En concreto se puede resumir que en el diseño de los RTES se debe considerar la retroalimentación inmediata entre profesor y estudiante, y cuyo efecto es una mejora en el aprendizaje.

2.4.2.2.1 Sistemas de aprendizaje automático.

Una clasificación específica de técnica de filtrado de ideas son los sistemas de recomendación (RS). Los RS son herramientas y técnicas de software que proporcionan sugerencias para que los artículos sean de utilidad para un usuario. Las sugerencias proporcionadas están dirigidas a apoyar a sus usuarios en varios procesos de toma de decisiones, tales como qué artículos comprar, qué música escuchar, o qué noticias leer. Los sistemas de recomendación han demostrado ser un medio valioso para que los usuarios en línea puedan hacer frente a la sobrecarga de información y se han convertido en una de las herramientas más poderosas y populares en el comercio electrónico. De manera correspondiente, se han propuesto varias técnicas para la generación de recomendaciones y durante la última década, muchas de ellas también se han desplegado con éxito en entornos comerciales (Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. 2011).

Además, Ricci, F., et al., (2011) señalan que el desarrollo de RS es un esfuerzo multidisciplinario que involucra a expertos de diversos campos como: Inteligencia Artificial, Interacción Humana en Computadores, Tecnologías de la Información, Minería de Datos, Estadística, Interfaces Adaptativas de Usuario, Marketing o Comportamiento del Consumidor.

Los RS se han aplicado con enfoque comercial, sin embargo en el tiempo esta tendencia se ha cambiado hacia nuevos dominios por ejemplo la salud, la educación y el gobierno. Herlocker, Konstan, & Riedl, (2000) presentaron un marco titulado: "Los sistemas automatizados de filtrado colaborativo (ACF)", estos predicen la afinidad de una persona por artículos o información conectando los intereses registrados de esa persona con los intereses registrados de una comunidad de personas y compartiendo calificaciones entre personas de ideas afines.

Algunos investigadores han señalado otros enfoques de filtrado de contenido. Por ejemplo, Burke, (2007) presenta seis enfoques. Sin embargo, tradicionalmente existen tres enfoques para el filtrado de contenido, estos se clasifican en: Basados-Contenido: Intente recomendar un artículo similar de acuerdo a la preferencia del usuario en el pasado; Filtrado colaborativo: Identifica a usuarios cuyos gustos son similares a los de un usuario en particular y recomienda a este usuario el contenido que otros usuarios como, e híbrido que es una combinación entre los dos últimos enfoques.

Por otro lado, los sistemas de Inteligencia Colectiva y recomendación emergen, por ejemplo (Oh, Jeong, & Lee, 2013), (Patel & Balakrishnan, 2009), (Ryang, Yun, Pyun, Lee, & Kim, 2014) han presentado varios resultados sobre el sistema de recomendación y la Inteligencia Colectiva.

Cabe señalar además, que un factor determinante en el diseño de un sistema de recomendaciones es el modelo de filtrado que se utilice de acuerdo al tipo de sistema, a continuación se presenta un resumen que apoya en la selección del enfoque de RS.

Tabla 16.- Modelos de filtrado de RS

Enfoque	Descripción
Basado en contenido	El sistema aprende a recomendar elementos que son similares a los que el usuario le gustaba en el pasado. (Burke, 2007)
Filtrado Colaborativo	La implementación más simple y original de este enfoque recomienda al usuario activo los elementos que otros usuarios con gustos similares del pasado (Schafer, Frankowski, Herlocker, & Sen, 2007)
Demográfico	Este tipo de sistema recomienda artículos basados en el perfil demográfico del usuario (Mahmood & Ricci, 2007)

Enfoque	Descripción
Basado en el conocimiento	Los sistemas basados en el conocimiento recomiendan elementos basados en conocimientos específicos del dominio sobre cómo determinadas características de los ítems satisfacen las necesidades y preferencias de los usuarios y, en última instancia, cómo el artículo es útil para el usuario (Bridge, D., Goker, M., McGinty, L., Smyth, B, 2006), (Ricci, F., Cavada, D., Mirzadeh, N., Venturini, A, 2006) citado por Ricci, F., et al., (2011)
Basado en la comunidad.	Este tipo de sistema recomienda elementos basados en las preferencias de los usuarios amigos. Esta técnica sigue el epigrama "Dime quiénes son tus amigos, y te diré quién eres". (Arazy, O., Kumar, N., Shapira, B, 2009), () citado por Ricci, F., et al., (2011).
Híbrido	Los sistemas híbridos explotan las características de los sistemas basados en el contenido y de colaboración, debido a la naturaleza complementaria de ambos, para superar los inconvenientes de ambos sistemas para obtener mejores recomendaciones (Viejo Fernández, 2015)

2.5 Ejemplos de herramientas de IC usando TIC.

En la sección *2.2.2 Investigaciones realizadas 2012 - 2015 de la IC*, se estableció algunas tendencias en el estado del arte sobre los dominios del uso de la IC con el uso de herramientas TIC, a continuación por cada uno de los dominios se enfatizan y desarrollan brevemente cada caso, además en algunos dominios se detallan herramientas que han estado cercanamente relacionadas con el desarrollo de la presente investigación.

2.5.1 Dominio de computación

En el dominio de la computación algunos ejemplos son presentados a continuación:

Ítem	Descripción	Autor
Ejemplos	Web Semántica como una solución intermedia para el análisis de código fuente con el apoyo de la integración y el intercambio de datos y conocimientos	(Keivanloo, I.; Rilling, J. 2014).
	Aplicación para la producción de película 3D con IC, que puede ser implementado en el entorno informático móvil.	(Yoshida, N 2014)
	La tecnología multi-agente, que permite la toma de decisiones basada en las interacciones que realiza cada agente de forma individual con el grupo	(Bosse et al., 2006; Castelfranchi, 1998; Hoen and Bohte, 2003).
	Inteligencia Web que crea el conocimiento de diferentes bases de conocimiento.	Fischer et al., 2005; Gan and Zhu, 2007; Zettsu & Kiyoki, (2006). Citado por Maleszka and Nguyen (2015).

Green, (2015) a fin de poder demostrar su hipótesis sobre el Índice de Inteligencia Colectiva (CII) menciona: Se desarrolló una simulación de optimización de colonias de hormigas (ACO) para resolver el problema del agente viajero (TSP)⁵, un problema NP-Completo⁶ bien estudiado que tiene aplicaciones en muchas áreas. La versión optimizada conocida como Sistema de colonias de hormigas fue implementada ya que

⁵ Dada una lista de ciudades y las distancias entre cada par de ellas, ¿cuál es la ruta más corta posible que visita cada ciudad exactamente una vez y regresa a la ciudad origen? https://es.wikipedia.org/wiki/Problema_del_viajante.

⁶ NP-completo es el subconjunto de los problemas de decisión en NP tal que todo problema en NP se puede reducir en cada uno de los problemas de NP-completo. <https://es.wikipedia.org/wiki/NP-completo>

generalmente logra un mejor rendimiento, el algoritmo sistema de hormigas usado, capta cómo una verdadera colonia de hormigas forrajera.

Los enjambres simulados se probaron en tres problemas fáciles, medianos y duros. Los resultados demostraron que CII más alto se observa para los enjambres que resuelven el TSP de tamaño mediano, se incrementa rápidamente con la colaboración, y luego se mantiene estable. El CII para el TSP más duro está entre el de los TSPs fáciles y medianos, este mejora rápidamente a medida que los enjambres aumentan de 1 a 5 agentes, y luego crece de forma constante hasta que coincide con el CII del TSP mediano con enjambres de 25 agentes.

2.5.2 Dominio Ciencias Sociales.

En el dominio de las ciencias sociales algunos ejemplos son presentados a continuación:

Ítem	Descripción	Autor
Ejemplos	El Wiki es la instancia en línea de IC más ampliamente implementado, así como también la enciclopedia más grande del mundo.	Livingstone, R. (2015)
	El proyecto PolicyGrid investiga el papel de las redes, las tecnologías Web 2.0 y la Web Semántica para apoyar la Ciencia e-Social	(Edwards et al., 2009)
	La plataforma, desarrollada en código abierto, incluye datos convencionales y no convencionales para ser compartidos entre los usuarios de una red social, permite a las aplicaciones crear Inteligencia.	Da Conceição et al., (2014)
	La participación política a través de medios de comunicación social: Un caso de estudio de la calidad de deliberación en el proceso de presupuesto en línea pública de Frankfurt / Main, Alemania 2013.	Pieper & Pieper, (2014)
	La investigación entre varios grupos: trabajadores, estudiantes, amigos, etc., resume la colaboración para lograr la inteligencia colectiva.	Peng et al., (2013)

Josep M^a Monguet, Trejo et al., (2014) presentaron una herramienta TIC de IC, para el soporte de toma de decisiones de forma colectiva mediante el consenso. Características destacables de la herramienta web:Automatiza todo el proceso de consenso aplicando el modelo base de Delphi en tiempo real, además permite una visualización de resultados con una interfaz amigable de usuario, es así que una de las principales salidas visualiza los resultados de un proyecto, mostrando el nivel de las 24 variables dependientes, donde se puede identificar la cultura de innovación tiene un alto nivel de 5. Por otra parte se evidencia que el equipo promotor de este proyecto también tiene cierta falta de espíritu emprendedor y de creatividad. Además la misma herramienta se utilizó en el diagnóstico de enfermedades crónicas de salud. (Monguet, Josep M et al., 2015)

Castillo, JIMÉNE, Monguet Fierro, & Nuñez Andres, (2015) presentaron una herramienta TIC de IC, denominada Sistema Geoespacial de Inteligencia Colectiva (SIGIC), mediante la cual se introduce un nuevo concepto en el campo de análisis de los sistemas geoespaciales. Castillo et al., (2015) manifiestan que el SIGIC "está orientado a apoyar el proceso de toma de decisiones en escenarios geográficos complejos, principalmente en lo referente a la planificación, organización y / o uso de los recursos en el territorio, a través del modelado de ubicaciones espacio-temporales de bienes, servicios y / o eventos derivados del consenso interdisciplinario de un

Grupo de expertos -la conceptualización de este sistema nos ha permitido sugerir el paradigma del Análisis Espacial Colectivo".

2.5.3 Dominio de la Educación.

Siendo del dominio de la educación el campo de la aplicación de la presente investigación a continuación se describen algunos casos de ejemplos que fueron referentes del modelo presentado.

Gregg,(2009) presentó una aplicación web basada en inteligencia colectiva, aplicado en el aprendizaje de estudiantes en la educación especial, los resultados presentados brindan contribuciones en relación al aprendizaje y a las características del diseño sugerentes que deberían contener los sistemas web de inteligencia colectiva.

Kam & Katerattanakul, (2014) informaron sobre los fenómenos que ocurren entre los miembros del equipo durante su participación en el aprendizaje basado en el equipo utilizando el software colaborativo Web 2.0, y sus resultados revelan los factores que apoyan el aprendizaje basado en el equipo facilitado por la tecnología Web 2.0 fueron: La sincronicidad, la conciencia de grupo, la autonomía del alumno y la inteligencia colectiva.

Kang, Lim, & Yun, (2015) sugieren una plataforma de aprendizaje social de una manera específica para generar IC con la interacción entre los estudiantes, los profesores y él un agente externo (utilizando API). Su contribución aspira ayude en la aplicación, expansión y la vinculación creativa de la IC, que pueda utilizarse en la educación social en el futuro, así como también en la nueva relación entre estudiantes y profesores.

(Erdt, Fernandez, & Rensing, 2015) realizó un estudio de los principales métodos utilizados para evaluar sistemas de recomendaciones en el campo de la educación y el aprendizaje, y puntualiza que los diseños de sistemas de recomendación en el ámbito del aprendizaje debe considerar requisitos específicos, que son diferentes para sistemas en otros ámbitos como el comercio electrónico.

Tekic, Tekic, & Todorovic, (2015) informó de los principios de modelado y diseño de un laboratorio de ideas, destaca como debería enseñarse creatividad, teniendo en cuenta los nuevos modelos de educación en las escuelas de ingeniería. Destaca cinco factores que tienen un impacto significativo en la creatividad de los individuos: motivación, medio ambiente, conocimientos y habilidades de dominio, apertura a otros dominios y problemas abiertos, además que se debe generar un *entorno co-creativo y de apoyo*.

Thompson, Gray, & Kim, (2014) utilizó tecnologías de medios sociales (SMTs) para describir las experiencias de aprendizaje colectivo e individual de un grupo de estudiantes de 20 universidades. Consistieron en discusiones transcritas de grupos de discusión, que fueron analizadas para el uso de pronombres de primera persona del singular y plural, así como por el tipo de verbos que usaban para describir su aprendizaje. Los resultados que presentaron destacan conductas de aprendizaje asociadas con actividades cognitivas, psicomotoras, afectivas y conativas. Thompson et al., (2014) concluyen que los SMT activan en escenario para favorecer la producción de IC.

Yang, M. (2012) se explora la promoción de la IC en la comunidad académica. El estudio propone tres modelos de reuniones académicas para satisfacer diversas necesidades y expectativas de los miembros de la comunidad que resultarían en la promoción de la CI de la comunidad en su conjunto.

Davidson (2010) referenciado por Singletary (2011), informa que las comunidades en línea proporcionan un espacio de aprendizaje para construir IC. Son comunidades donde cada miembro tiene el potencial de contribuir y participar en las discusiones, lo que aumenta la posibilidad de resolver problemas complejos.

Tsai et al., (2011) proponen un enfoque colaborativo para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes basándose en los principios de la Web 2.0, se centran en los wiki que son utilizados por los estudiantes para colaboración. Tsai et al., (2011) proponen un conjunto de seis factores con criterios de calificación y evaluación para que un sistema colaborativo usando wiki sea exitoso, estos factores son: Base de conocimiento, motivación, investigación, aspectos sociales, presentación, retroalimentación y apoyo. Basado en los resultados obtenidos, proponen una metodología para la realización de un proyecto wiki en una clase universitaria mediante un proceso de mejora cíclica constante.

Lykourantzou et al., (2010) proponen un sistema de generación y aprendizaje en las empresas mediante el uso de Wiki. El sistema se define como un autorregulador para la adquisición efectiva de contenido de conocimiento de alta calidad, en el proceso de transformación del conocimiento, los artículos insertados se someten a un control de evaluación de calidad por un gran número de empleados corporativos de pares, en caso de que la calidad sea inadecuada, el sistema utiliza un algoritmo experto de igualación de pares experto (EPM), basado en redes neuronales feed-forward⁷, que busca en la red humana de la organización para seleccionar al empleado peer más apropiado que mejorará la calidad del artículo. Los resultados de la evaluación de desempeño, obtenidos a través de modelos de simulación, indican que CorpWiki mejora los niveles de calidad final de los artículos insertados, así como el tiempo y esfuerzo requerido para alcanzarlos. Lykourantzou et al., (2010) concluye que la combinación de la inteligencia artificial (maquina de aprendizaje) con la inteligencia individual ha promovido la inteligencia organizativa colectiva.

Nwosu & Agu, (2015) informan sobre el cambio de paradigma y el papel de los profesores, bibliotecarios y estudiantes en las universidades nigerianas, los autores puntualizan que el conocimiento y resultados de aprendizaje están enfocadas en formas de trabajo más colaborativas, formas que aprovechan las habilidades colectivas, el conocimiento y el esfuerzo de todos aquellos que participan en nuestras comunidades de aprendizaje. Nwosu & Agu, (2015) recomiendan cambios de enfoque desde el paradigma de instrucción al paradigma de aprendizaje, el aprendizaje combinado - [métodos sincrónicos y asincrónicos], así como formas de trabajo más colaborativas entre bibliotecarios y educadores que pueden ayudar a estos últimos a mirar hacia la tecnología como normal y del día a día.

2.5.4 Otros Dominios

Otros dominios que aplican IC son: Turismo y Viajes (Yanga and Hwang, 2013), proyectos de agricultura (Saba et al., 2014), en área de la salud Cruz-Correira (2014) diseñó un sistema para aprovechar la IC de estudiantes, profesores, profesionales, instituciones y clientes que están interesados en este campo. Además, la investigación de Hernández-Chan et al., (2012) , basada en " Adquisición de conocimientos para diagnóstico médico usando la inteligencia colectiva " indica que el uso de la sabiduría de las masas puede obtener nuevos conocimientos biomédicos. Estos investigadores

⁷ Describe un tipo de sistema que reacciona a los cambios en su entorno, normalmente para mantener algún estado concreto del sistema. <https://es.wikipedia.org/wiki/Feed-forward>

presentan un esquema para recoger información de diagnóstico, y sistemas de diagnóstico de apoyo en las decisiones que se basan en el consenso y IC, además en otra de sus publicaciones de 2016, G. S. Hernández-Chan et al., (2016) se presenta los resultados de la aplicación de su framework en un estudio de diagnóstico médico, ello concluyen que el uso de la inteligencia colectiva se puede utilizar para aumentar el consenso de los médicos. Esto se debe a que, mediante el consenso, los médicos pueden reunir más información y conocimiento que al obtener información y conocimiento de las bases de conocimiento alimentadas o pobladas a partir de los conocimientos encontrados en la literatura y, al mismo tiempo, pueden mantenerse actualizados y colaborar dinámicamente.

Finalmente, Mulgan, (2014) incluye otros ejemplos de IC en diversos ámbitos, tales como: la informática, biología, ciencias políticas, economía, historia, sociología, teóricos de la organización, la antropología y la psicología.

3. Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

3.0 Resumen del capítulo.

Los objetivos del presente capítulo están enmarcados en el diseño de Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC)⁸ como centro de la innovación y su aplicación en la Educación Superior. Se lo ha clasificado en: Definición del contexto de la teoría que rige el modelo, su definición y diseño, estrategia de aplicación, los SEIC que se utilizarán como medios, y la validación de su aporte (Figura 5).

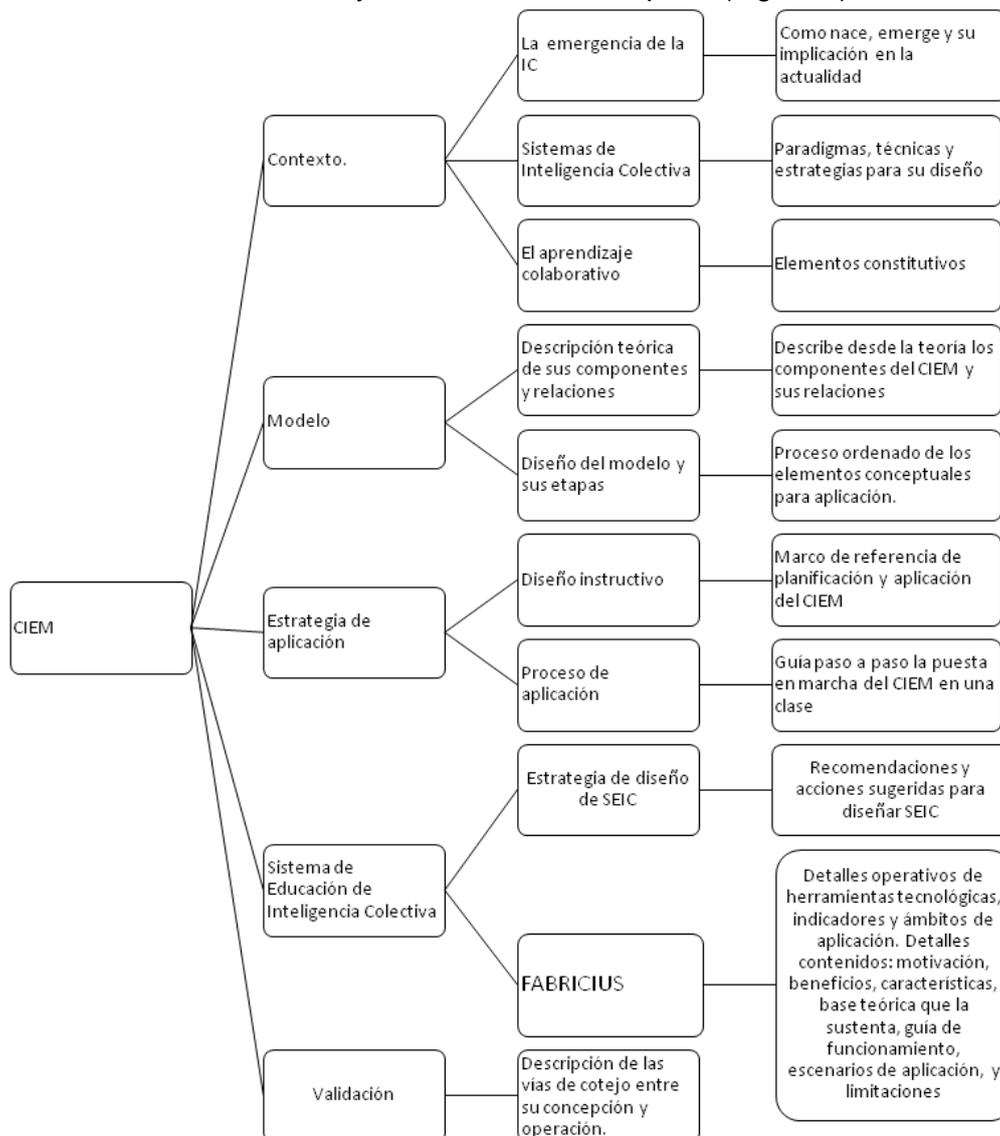


Figura 5.- Etapas de la construcción y validación del CIEM.
Fuente: Elaboración propia

⁸ Ver: Figura 7.- Diseño conceptual del Sistema de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC)

3.1 Contexto.

En esta sección, se parte de la concepción de los principios y fundamentos teóricos que rigen la emergencia de la IC, los paradigmas del diseño de sistemas de inteligencia colectiva, y su incidencia en el aprendizaje colaborativo. La *Figura 1.- Corrientes conceptuales de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC)* establece los elementos de orientación para la elaboración del modelo.

3.1.1 La emergencia de la Inteligencia Colectiva (IC)

El trabajo colaborativo y análisis de rendimiento de los grupos humanos ha merecido más de un siglo de investigaciones (McGrath, Arrow, & Berdahl, 2000), además, durante años se ha hablado sobre la inteligencia colectiva (IC) (MIT Center For Collective Intelligence, 2006; Gregg, 2009). La IC no es algo nuevo, ya que existe desde el tiempo en que los seres humanos poblaron la tierra, así por ejemplo: Tribus de cazadores-recolectores, naciones y corporaciones modernas actúan de manera colectiva con diversos grados de inteligencia, y, desde algunas perspectivas, incluso colecciones de bacterias, abejas, hormigas, o los monos pueden también ser vistos como colectivamente inteligentes. En la sección 2.2.1.- *Orígenes de la IC* se presenta una revisión histórica de IC, donde se menciona que este término ha sido utilizado descriptivamente desde al menos el siglo XIX, la sección destaca múltiples autores y sus contribuciones.

Para el cometido de esta sección se fundamenta la última década específicamente, donde las TIC han revolucionado la emergencia de la IC, muestra de ello es GOOGLE y WIKIPEDIA (T. W. Malone, Laubacher, & Dellarocas, 2010), en torno a ello múltiples investigaciones se han llevado a efecto, entre estas se destacan: Engelbart, (1995); Lévy, (2009); Lykourantzou, Vergados, & Loumos, (2009); Gregg, (2009); Aulinger & Miller (2014), que establecen definiciones y teorías en torno al concepto de la IC, una de las más destacadas definiciones es la presentada por Lévy, (2009) considerada como "...capacidad de los colectivos humanos a participar en la cooperación intelectual con el fin de crear, innovar e inventar...". En la misma línea de investigación Woolley et al., (2010) propone un nuevo indicador de medición de la IC a través del rendimiento de los grupos humanos "Factor C".

Por otra parte, la revolución de la TIC ha influido que la IC esté presente en diversos dominios: Szuba, (2001) indica que la IC tendrá un impacto en los distintos ámbitos de la ciencia, también Hernández-Chan et al., (2012) sostiene que la literatura científica planteó la definición de la IC en varios campos, además, Schut MC (2007) citado en Awal & Bharadwaj, (2014) informó que en la actualidad la IC es un campo de investigación y estudio multidisciplinario en varios ámbitos como la sociología, la psicología, el análisis de redes sociales, biología, economía y en general en el comportamiento de masas. Pérez-Gallardo, Y., Alor-Hernández, G., Cortes-Robles, G., & Rodríguez-González, (2013); Gregg, (2009) destacan el enorme potencial del estudio de la IC en el campo de la educación. Estos y otros elementos profundizados en el capítulo precedente dan origen a la emergencia de la IC.

3.1.2 Sistemas de Inteligencia Colectiva (SIC)

La sección 2.4.2 *Paradigmas de diseños de Sistemas de Inteligencia Colectiva.*, establece los postulados teóricos presentados por los mayores exponentes en el campo de la IC, a través de ejemplos y casos de aplicación de lo que en conjunto se configura como un

sistemas de IC, adicionalmente, se estudia la taxonomía de sistemas que podrían configurar un sistema de Inteligencia Colectiva.

Algunos otros esfuerzos han sido presentados por varios autores bajo el desafío de generar un marco de referencia generalizado para sistemas de inteligencia colectiva. Glenn, (2009) es el mayor exponente evidenciado a través del proyecto Millenium. (Kornrumpf & Baumöl, 2014) proponen un enfoque de ciencia del diseño para dar solución al problema de poder dar solución a un problema dado. El diseño propuesto presenta una taxonomía de elementos externos (individuos - colectivos), subsistema técnico (interfaz, datos, información), desafío y asunciones del colectivo, esto bajo el principio de simulación de escenarios previos a su ejecución. Barrutia & Echebarria, (2011) presenta un diseño aplicable para la gestión de redes públicas, el enfoque presentado considera la teoría del genoma de IC presentado por Malone et. al, (2010), y establece un modelo de métricas para el diseño de métricas de decisiones en el contexto de los genes de IC. El ejemplo más destacado de SIC es el presentado por Glenn, (2009), el cual es la referencia base del contexto del modelo.

3.1.3 El aprendizaje colaborativo

El constructivismo se destaca como la teoría de aprendizaje de mayor éxito en la historia de la educación en relación con el trabajo colaborativo con tecnología, la sección 2.3.3.-El Constructivismo y su incidencia en entornos colaborativos con TIC. dispone de varios referentes literarios que soportan las definiciones de los componentes contextuales de la presente sección.

3.1.3.1 Interrelación entre los individuos, grupos, actividad, conocimiento y los medios de comunicación.

Las perspectivas desde las que pueden ser vistos los grupos son múltiples y dependen en gran sentido de la naturaleza de la actividad que realicen. Cuando nos referimos a grupos debemos ser conscientes que cada uno de los miembros no es un espécimen humano necesariamente, sino un sujeto de cualquier especie que por su naturaleza y factores intrínsecos que tienden a agruparse para realizar una tarea en común.

El homo sapiens consagrado con el ser vivo con inteligencia superior, desde sus orígenes ha emprendido actividades enfocadas en cambiar y mejorar la sociedad circundante, es así que en la actualidad el desarrollo económico y tecnológico ha permitido ejecutar actividades de forma cada vez más rápida, sin embargo existen evidencias claras de que hemos vuelto a ser nómadas nuevamente (Lévy, 2004) . El desafío presente es utilizar todo el conocimiento compartido y dejar de ser nómadas de nuestro propio conocer y dar lugar a que el saber se convierta en el primer motor de desarrollo de la sociedad. La consecución de actividades que permitan alcanzar este desafío deberá estimular a que el conocimiento que está por todas partes y que emerge en todo momento pueda concentrarse de manera efectiva generando nuevo conocimiento. El conocimiento que emerge a partir de la competencia o de la convergencia de dos o más individuos (inteligencias individuales) se considera IC; debemos recordar que la IC se encuentra por todas partes y aun como conocimiento tácito, y que se traslada en tiempo real; solo por clarificar *que no es la IC*, se ha elegido lo manifestado por Lévy, (2004), quien puntualiza "*...En un hormiguero, los individuos son "animales", no poseen ninguna visión de conjunto y no saben cómo lo que hacen concuerda con los actos de los otros individuos. Pero a pesar de que las hormigas aisladas sean "estúpidas", su interacción produce un comportamiento emergente globalmente inteligente...*", además aclara, "*... el hormiguero posee una*

estructura absolutamente fija, que las hormigas están rígidamente divididas en castas y que ellas son intercambiables dentro de esas castas. El hormiguero da el ejemplo de lo contrario de la inteligencia colectiva...", por lo tanto, debemos ser conscientes de que la sociedad y las interrelaciones de los individuos es dinámica y cambia constantemente.

Una vez establecido el entender de la IC, se debe manifestar que el proceso de integración a una sociedad dinámica y globalizada, requiere medios de comunicación que establezcan las formas necesarias para una coordinación en tiempo real de las inteligencias individuales. Esta condición debe ser soportada obligatoriamente en las TIC, por lo tanto, los nuevos sistemas de TIC deberán ser diseñados para ofrecer a miembros de una determinada población y/o comunidad la capacidad de coordinar sus acciones dentro de un mismo contexto del conocimiento.

Los escenarios y dominios de debate en los cuales la IC entra en acción son múltiples y dependen en gran medida de la necesidad social en particular, algunos de los escenarios que podrían evidenciarse en el contexto de las ciencias sociales son: política, economía, antropología, y la educación.

Tal como se ha explicado, los individuos, grupos, actividades, y los medios de comunicación convergen como actores intrínsecos en el procesamiento del conocimiento a fin de convertirlo en IC; pero, es necesario que toda esa IC que puede ser encontrada como conocimiento tácito y explícito se instituya de tal forma de propiciar en el individuo habilidades de trabajo colectivo con el uso de las TIC, y dejar de ser un "nómada" y convertirse en un elemento activo dentro de la dinámica social. Este cambio debería propiciarse desde el ámbito de la **Educación Formal Superior**⁹, quien será responsable de establecer las reglas futuras que rijan el perfil profesional de un individuo.

Lo expresado da evidencia la importancia del diseño de las actividades de aprendizaje basado en los paradigmas de la IC podría mejorar las habilidades de los individuos, y, prepararlos hacia una educación del futuro, la aplicación de lo manifestado, se concibe acorde a los siguientes razonamientos:

- El proceso de comunicación favorece el crecimiento de la personalidad mediante actividades que el individuo ejecuta, por lo tanto, el desarrollo de actividades de aprendizaje de IC está incluida este proceso.
- El desarrollo de actividades de IC propicia un conjunto de relaciones de comunicación (síncrona/asíncrona) que se generan patrones de comportamientos de los miembros de un grupo, donde el perfil individual incide en los resultados del rendimiento del grupo (Mcgrath, 1983), por lo que es necesario que en el diseño de las actividades se considere tanto actividades autónomas como de grupo que permitan al individuo y grupo desarrollarse armónicamente.

3.1.3.2 El proceso de enseñanza- aprendizaje como regulador.

La educación a lo largo de la historia se ha visto influenciada por varios enfoques sobre las teorías de aprendizaje¹⁰, en este sentido, no sería posible discutir de

⁹La educación formal, también conocida como formación reglada, es el proceso de educación integral correlacionado que abarca desde la educación primaria hasta la educación secundaria y la educación superior, y que conlleva una intención deliberada y sistemática que se concretiza en un currículo oficial, aplicado con definidos calendario y horario.

https://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_formal

¹⁰ Tabla 8.- Teorías de aprendizaje transcendentales en las historias de la educación.

educación, si previamente no somos conscientes de la existencia de un proceso de enseñanza aprendizaje.

El proceso de enseñanza aprendizaje se lo considera un espacio de interacción comunicativa dirigida por un conjunto de reglas, donde el estudiante es responsable de construir un nuevo conocimiento a partir de la guía y tutela del profesor. Esta definición está fundamentada en los principios y características asociadas a la teoría constructivista.

En el contexto del trabajo colaborativo con tecnología, varios autores coinciden en las experiencias en el uso del constructivismo (*Tabla 9.- Experiencias del constructivismo en trabajo colaborativo con TIC.*).

El proceso de enseñanza-aprendizaje es el campo de aplicación de la presente investigación, por lo tanto es quien gobierna el cambio que debería propiciarse desde la educación formal superior. El proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el "acto didáctico"¹¹, será el responsable de establecer las reglas que rijan el perfil de formación profesional de un individuo en un determinado campo de estudio, *en el cual los SEIC sean el hito para alcanzar sus objetivos.*

Múltiples autores coinciden en las características y los elementos que la conforman la teoría del constructivismo¹², en este sentido, se establecen varios elementos considerados en este modelo: Docente, estudiante, contenido, estrategia didáctica, el contexto y los medios.

3.1.3.2.1 El docente como facilitador del aprendizaje.

La responsabilidad del proceso instructivo, educativo y de desarrollo son papeles docentes imprescindibles en la creación de nuevo conocimiento; el conjunto de estas funciones se ponen de manifiesto en el modelo para cumplir su objetivo.

El rol docente como regulador del aprendizaje con la aplicación de actividades de IC con TIC, no es posible ser analizado de forma segmentada sino como un conjunto de las tres funciones donde el primero establece las reglas y lineamiento a seguir en el desarrollo de una cátedra, el segundo refiere a la formación de valores y actitudes positivas, y el desarrollo que es la forma en la que el individuo es capaz de desarrollarse en la sociedad circundante.

Para que el proceso enseñanza-aprendizaje con la aplicación de actividades de IC con TIC en la educación superior alcance sus objetivos, **es necesario**, concebir a la actividad docente dentro del contexto sociocultural donde se evidencian y gestionan los fenómenos y comportamientos de un campo de estudio, ya que estos insumos son esenciales en desarrollo y aplicación de dichos conocimientos en el aula, de manera que se integren a las funciones del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito específico de aplicación del conocimiento.

3.1.3.2.2 El estudiante como constructor del conocimiento.

El estudiante es el responsable de construir su propio conocimiento, partiendo de esta premisa en el contexto del modelo son ellos los principales protagonistas de su formación, mientras que los docentes son los facilitadores de información que contribuyen en dicho proceso. Estos escenarios de roles cambiantes y paradigmas de

¹¹ "Momento en que se procesa la información y los diferentes implicados adquieren un sentido pedagógico: lo mediacional, lo contextual, las estrategias..." (Ferrández, 1997), citado por Menese, (2007).

¹² Para detalles ver: *2.3.3 El Constructivismo y su incidencia en entornos colaborativos con TIC.*

enseñanza dinámicos, presuponen, que el docente cambie sus métodos y estrategias, al incorporar nuevos medios de aprendizaje, de manera que pueda orientar al estudiante para que este fortalezca sus conocimientos. Estos estadios deben propender al fomento del "auto aprendizaje"¹³, desarrollo de juicio crítico, y reflexión, a fin de favorecer un aprendizaje integral.

3.1.3.2.3 El contenido como guía del aprendizaje.

El contenido debe responder a dos cuestionamientos básicos ¿Qué debo enseñar?, y, ¿Qué deben aprender?, por lo tanto, en el curso de estos cuestionamiento se ha de considerar que el desarrollo del proceso instructivo incluye las necesidades circundantes de la sociedad y de los retos a los que la educación superior formal está avocada ante dicha sociedad. Como se ha mencionado, la IC está repartida por todas partes y aun así como conocimiento tácito, en esta arena de inmensidad de conocimientos, el desarrollo de los contenidos juega un rol transcendental como guía del estudiante para que pueda convertir el conocimiento tácito y/o explícito que se encuentra en el ciberespacio en su propio conocimiento.

El paso mediante el cual el docente establece los contenidos no es una tarea trivial. Esta tarea debe de considerar el desarrollo de las capacidades individuales y su vinculación con la sociedad, es así que el contenido debe cumplir algunas premisas básicas:

- Relevante, actual, objetivo.
- Incluye conocimiento teórico y práctico.
- Multidisciplinar e integrador según el ámbito de conocimiento.
- Alineado con el currículo de la carrera.

La integración de estas premisas facilita la integración del aprendizaje como un todo. En el presente modelo el diseño de los contenidos sugieren las configuraciones más idóneas de las actividades de aprendizaje.

3.1.3.2.4 La estrategia didáctica como moderador de la instrucción.

Los procesos instructivos son responsables fundamentalmente de la planificación programática que permita alcanzar los objetivos planteados en el proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual la estrategia didáctica¹⁴ es la vía que permite delimitar los cursos de acción a seguir.

La estrategia didáctica puede ser vista en varias formas de clasificación acorde a las necesidades específicas del contexto en el que esta se aplique. De manera general podemos decir que las estrategias se "basan" en principios psicopedagógicos que reflejan las interrogantes que se plantea el docente en los procesos de enseñanza - aprendizaje, "guían" actividades a estudiantes para alcanzar las metas o fines propuestos, y "aportan" los juicios que fundamentan el accionar didáctico¹⁵, en armonía con esta definición (De Armas Ramírez, N., Lorences González, J., & Perdomo Vázquez, 2003) sostienen que las estrategias en el campo educativo deben ser vista como la dirección pedagógica de la transformación de un objeto desde su estado real hasta un estado deseado.

¹³ "... Aprender mediante la búsqueda individual de la información y la realización también individual de prácticas o experimentos...". <https://es.wikipedia.org/wiki/Autoaprendizaje>.

¹⁴ " Es la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos de su curso", "https://www.ecured.cu/Estrategia_Did%C3%A1ctica

¹⁵ <https://www.ecured.cu/Archivo:Estrategia-did.JPG>

Las premisas expuestas nos ubican ante la posibilidad de muchas estrategias metodológicas (Ferrández 1997), citado por (Menese, 2007). Las estrategias metodológicas deberían potenciar la percepción demostrada en: Mayor capacidad de retención de información, fluidez en su recuperación, integración, transferencia de lo aprendido (Ferrández 1997), citado por (Menese, 2007).

3.1.3.2.5 El contexto y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Conocer a los estudiantes, sus deseos, medios y aspiraciones, así como también los elementos del entorno de la sociedad circundante (institución), local (economía, tecnologías, culturas) y general, llegan a convertirse en un factor fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que estos factores son primordiales en el éxito o fracaso de un proceso educativo.

Es de vital importancia para el docente conocer el contexto en el cual sus estudiantes se desenvuelven, algunas consideraciones contextuales que se debería tener en consideración son: El perfil del alumno, localidad (situación geográfica, histórica, población, etc.), realidad socio-económica y cultural del entorno, diversidad del grupo entre otras.

En definitiva, todo lo que rodea al centro de educación es parte de su contexto y puede generar injerencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, este elemento es imprescindible a ser considerado como el generador de condiciones específicas que delimiten la estrategia didáctica.

3.1.3.2.6 Los medios y su impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La ejecución de las actividades de aprendizaje planificadas en la estrategia didáctica requiere de un conjunto de recursos pedagógicos. En la actualidad existe un inmenso abanico de opciones que el docente puede seleccionar para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, a modo de ejemplo podemos citar algunas actividades llamadas creativas: Contar historias, estudio de casos, preguntas provocativas, comentarios, grupos de intercambio, conferencias (Villalobos, 2003), sin embargo, emerge la interrogante ¿ Cuales son las actividades adecuadas para la estrategia didáctica planteada?.

La selección de un medio de didáctico debe establecer en perspectiva su función que es facilitar información y ofrecer interacciones facilitadoras del aprendizaje, además elementos característicos: Concretos, suministran herramientas TIC, motivan, orientan, favorecen la comprensión de los conceptos, su clasificación y relación, la reflexión, el razonamiento y la transferencia de conocimientos. No se debe olvidar también la influencia de los elementos contextuales (contenidos, perfil del grupo, condiciones tecnológicas, etc.).

Los medios están diseñados hacia el entendimiento de los profesores, tanto en entornos presenciales así como en entornos virtuales de enseñanza EVA; en el contexto de la presente investigación se deben entender a los medios como **facilitadores** de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los medios en el modelo son el **centro de la innovación**, ya que lo que pretende es introducir paulatinamente los SEIC la Educación Superior formal.

3.2 Definición

3.2.1 Componentes conceptuales.

En la elaboración del modelo de educación de la inteligencia colectiva (CIEM), el objeto a modelar, sus componentes estructurales y funcionales, y, las relaciones del sistema, son el resultado de las interacciones que se establecen en su estructura.

Como se ha señalado, la educación de la inteligencia colectiva es un área emergente en la cual no existe un total consenso respecto a los aspectos a tener en cuenta para diseñar la mejor estrategia para su aplicación en la Educación Superior, lo cual configura el campo de la presente investigación. Por una parte, no ha sido suficientemente tratada como sistema, ni tampoco se han hallado evidencias de estudios que tengan en cuenta las relaciones que pueden establecerse entre los componentes estructurales y funcionales, ni propuestas que expliciten el grado de generalidad de sus elementos constitutivos para su tratamiento desde el proceso enseñanza-aprendizaje (Figura 6).



Figura 6.- Meta-modelo conceptual de EIC.

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de modelación de la educación de la Inteligencia colectiva se configura a partir de ocho componentes que permiten develar las relaciones que se dan en dicho proceso; estos componentes son: Individuos, grupos, actividades, conocimiento, inteligencia colectiva, enseñanza aprendizaje, comunicación, SEIC como mediador; siendo la cualidad resultante de dicho modelo, para la inclusión de actividades de aprendizaje con SEIC en la Educación Superior.

3.2.1.1 Individuos

El destino de la educación es la formación del individuo, en este sentido la base de la aplicación del modelo propuesto esta cimentado sobre él y las habilidades y

conocimiento que desarrolle al ser sometido al proceso de enseñanza-aprendizaje. En este proceso de transformación emerge el aprendizaje autónomo.

El **aprendizaje autónomo** se refiere a la capacidad del individuo de aprender por sí mismo, por lo tanto los esfuerzos educativos deben estar dirigidos hacia este objetivo. Carlos Marcelo, Carmen Yot, Cristina Mayor, Marita Sánchez Moreno, & Murillo, (2012) informaron acerca de la importancia del tipo de actividad de aprendizaje en el fomento del trabajo autónomo del individuo, es así que, en el presente modelo los estudiantes serán los responsables de poner todos sus esfuerzos de su propio aprendizaje mediante la aplicación de tareas asimilativas (cuestionarios en tiempo real), presentaciones (defensas de contenidos interesantes), y productivas (construcción de nuevo conocimiento).

El conjunto de actividades de aprendizaje autónomo que desarrolle el estudiante se verán reflejadas en su **rendimiento individual**, que deberá estar caracterizado en función del conjunto de actividades asignadas, dicho rendimiento debe ser informado en tiempo real permitiendo al individuo reaccionar reflexivamente sobre desviaciones evidenciadas.

3.2.1.2 Grupos

Desde hace un siglo se ha trabajado sobre el comportamiento de los grupos y su rendimiento, estos estudios han brindado evidencia del conjunto de variables que intervienen en el rendimiento de un grupo al realizar una actividad. Mcgrath, (1983) sostiene que existen muchas perspectivas desde las cuales se puede ver a un grupo y muchas ambigüedades originadas por los perfiles individuales de los miembros del equipo. El mismo autor propone una "metateoría"¹⁶ presentada como un marco de referencia para el estudio de grupos, y, puntualiza que la esencia de un grupo radica en la *interacción de sus miembros el comportarse juntos*.

El proceso de interacción de los miembros de un grupo está influenciado por factores individuales (perfil del individuo), contextuales (cultura, tecnología, ambiente) y de ejecución (tarea ejecutada). La interrelación de estos factores convierte el análisis de rendimiento de los grupos en un sistema complejo que reacciona de forma dinámica a los estímulos que puedan generar sus factores circundantes.

En el apartado anterior se ha explicado sobre el individuo y su rol autónomo de aprendizaje, y de las acciones que deben ser consideradas por el docente para impulsar este tipo de aprendizaje; sin dejar de ser importante lo comentado, se debe puntualizar que la IC se da como resultado a un comportamiento específico de los grupos en el desarrollo de una actividad, es así que un factor circundante al rendimiento de los grupos en procesos de aprendizaje mediados por TIC es la conciencia del grupo.

Un estudio desarrollado por Kam & Katerattanakul, (2014) informó sobre la influencia de la conciencia de un grupo en los modelos de aprendizaje basados en equipos

¹⁶ Una metateoría es una teoría que se dedica al estudio de otra teoría o conjunto de teorías.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Metateor%C3%ADa>

utilizando la Web 2.0, dicho estudio establece como conciencia del grupo a la noción individual de que la eficiencia de las actividades depende de la presencia de otros miembros del equipo, los objetos compartidos, y los procesos de grupo existentes, además establece una clasificación de la conciencia de grupo en: Conciencia social, de acción, y de actividad; además, apoyado en lo informado por Mcgrath, (1983); Kam & Katerattanakul, (2014) y Woolley et al., (2010) las actividades de los grupos se han establecido en tres categorías: Formación y configuración de comportamiento, conciencia, patrones de comportamiento e indicadores o métricas de IC.

Las consideraciones expresadas generan un nexo de responsabilidad docente y el proceso de enseñanza aprendizaje, donde se deberá considerar la formación de los grupos, la asignación de las actividades de aprendizaje y su proceso de reflexión y retroalimentación como condiciones en la aplicación del modelo propuesto.

3.2.1.3 Actividades

El comportamiento de los grupos y el análisis de rendimiento se configura en la ejecución de una determinada tarea (Mcgrath, 1983), por lo tanto, la actividad que se le asigne a un grupo de individuos debe tener una alta cohesión con los objetivos que se quieren alcanzar. Las tareas y su clasificaciones son múltiples y han sido estudiadas por varios autores; para el contexto de esta investigación la clasificación se establece partiendo del grupo de tareas circunplejas propuesta por McGrath, (1983). El autor categoriza y tipifica las tareas en cuatro cuadrantes (generar, escoger, negociar y ejecutar), donde cada cuadrante contiene un tipo específico de tarea que en conjunto incluyen: Planificación, creatividad, intelectuales, toma de decisiones, solución de conflictos de puntos de vista individuales y del grupo, además incluye actividades de competición y rendimiento frente a los estándares.

Inspirado en el marco de referencia citado, las actividades de aprendizaje y sus herramientas del modelo propuesto, intenta cubrir cada uno de estos cuadrantes con la combinación de una o varias actividades, por lo tanto el desarrollo de la estrategia didáctica el docente ha de considerar dicha tipología conforme al tipo de competencia del grupo de estudiantes. Además se debe de trabajar conjuntamente con el grupo en el fomento de conciencia reflexiva de la actividad y su contribución en su formación.

3.2.1.4 Conocimiento

Múltiples son las interrogantes que emergen al referirnos a la historia del conocimiento en algunos casos se concibe desde el nacimiento de la humanidad, sin embargo, esta dimensión es demasiado amplia para el objeto de estudio; en el contexto de la presente investigación, al mencionar conocimiento se establece la construcción del conocimiento, la cual es relativamente nueva tanto a nivel de concepto como del proceso en sí mismo (Scardamalia & Bereiter, 2010).

A criterio del autor de esta investigación la perspectiva de Levy, (2015) establece la definición más adecuada para el modelo propuesto, por lo tanto, manteniendo dichos postulados, el modelo propuesto considera la cuarta revolución ("...ubicua e internacional infoesfera conectado y llena de símbolos...") como el punto de partida para su aplicación.

Los referentes históricos y conceptuales antes mencionados, permiten establecer las relaciones entre los otros componentes del modelo propuesto. En la arena donde un conjunto de individuos realizando actividades/tareas construyendo conocimiento y almacenándolo en una **memoria común**, es donde emerge la IC en el evento de externalizar el conocimiento tácito (llevar conocimiento a la memoria común) e internalizar el conocimiento explícito (trasladar el conocimiento de la memoria común en el propio). El conocimiento generado debe ser sometido a un proceso de normalización o administración, con lo cual se establece que la función primordial de este componente en el modelo que es la **administración del conocimiento**.

Según Alavi & Leidner, (2001) el proceso de administración del conocimiento es responsable de la construcción de relaciones de conocimiento y facilitar la asimilación de la información útil, por otra parte Nonaka, (1994) puntualiza que en este proceso, los miembros del equipo hacen esfuerzos para revisar, editar, unir, y verificar la información disponible desde y hacia la memoria común, a fin de realizar enlaces de los datos disponibles propendiendo a la integración y la organización de dicha información para producir un mejor resultado. La información almacenada en la memoria común permite la regeneración del conocimiento y la posterior discusión, la cual proporciona una oportunidad a los estudiantes para evaluar y reflexionar sobre su aprendizaje y la calidad de sus trabajos (Judd, Kennedy, & Cropper, 2010).

Todas las consideraciones expuestas deberían de ser analizadas por el docente en el desarrollo de su estrategia didáctica a fin de maximizar la productividad del proceso de enseñanza-aprendizaje bajo el concepto paradigmático de la IC.

3.2.1.5 Inteligencia colectiva

El repositorio de información (memoria común) que se genera como producto de las interacciones de los grupos e individuos es dinámico, y este debe permitir que un grupo de individuos conectados colectivamente usando las TIC puedan hacer cosas inteligentes dando lugar a la emergencia de la IC (T. W. Malone et al., 2010). Malone et al., (2010) sostienen que la IC puede ser entendida como una propiedad emergente de las sinergias entre la información, la tecnología de Internet, y los expertos humanos, quienes mediante el uso de la tecnología de internet aprenden continuamente de la información disponible para producir nuevos conocimientos y mejorar decisiones que los tres elementos por sí solos.

En el modelo propuesto, el conjunto de actividades de aprendizaje reguladas por una adecuada **administración del conocimiento** ayudan a compartir e integrar el trabajo de los estudiantes de manera efectiva, generando un aprendizaje conjunto, es decir unos de otros, y dando lugar a la emergencia de la IC, estos elementos, han de ser considerados en el diseño de las estrategias didácticas por parte del docente.

3.2.1.6 Comunicación

Toda tarea que se requiera intercambiar información necesariamente debe contar con un emisor, receptor y el medio, estos tres componentes son indivisibles para llevar a

cabo la **comunicación**¹⁷. La comunicación se da no solamente en los humanos sino también en los órganos vivos y los dispositivos, es así que estos escenarios dan lugar al análisis de los medios por los que se transmite la información.

En el análisis de medios que sirven de canal de traspaso de información emerge la noción de la **sincronía de medios** y como estos afectan al resultado de la comunicación. El evento de cumplir una tarea puede requerir varios medios y dependiendo de aquellos será el resultado de la misma. Múltiples teorías de sincronía de medios han sido estudiadas a lo largo del tiempo, una de las más difundidas ha sido la Teoría de la afluencia de medios (MRT)(Dennis, Fuller, & Valacich, 2008). Dennis et al., (2008) realizó un análisis del MRT y otras teorías de sincronía y propone la Teoría de sincronización de medios (MST), el autor sugiere los medios de comunicación pueden ser de alta o baja sincronización. Medios de alta sincronización incluyen la comunicación cara a cara, mensajería instantánea, video conferencia, teleconferencia etc., y de baja sincronización correo electrónico, página de discusión de grupo, etc.; esta clasificación permite establecer los estilos de comunicación que se han de considerar en la aplicación de una u otra actividad de aprendizaje propuesta en el modelo y que serán consideradas por el docente en el desarrollo de su estrategia didáctica.

El grado de sincronía con el que se conectan un emisor y receptor establece un factor de análisis en la aplicación del CIEM; sin embargo en el proceso de comunicación se conjugan otros factores tales como el lugar desde donde se ejecuta la participación y el espacio de almacenamiento de la información (Memoria Común). En procesos de aprendizaje con TIC, internet permite que los estudiantes puedan estar disponibles en cualquier momento y lugar, lo que elimina esta barrera. Según lo manifiesta Coldeway, (1986) citado por Kam & Katerattanakul, (2014) el lugar y el momento son variables importantes en los procesos de educación a distancia, con lo que coincide (Grimón Francisca, 2008) pero educación semipresencial. La memoria común se convierte en el espacio donde confluyen y reposan los conocimientos que interactúan con el modelo, donde los estudiantes pueden exteriorizar el conocimiento tácito e interiorizar el explícito de manera síncrona o asíncrona.

La unión de los factores de sincronía, lugar y momento, y el almacenamiento de información, en su conjunto soportan el componente comunicación del modelo propuesto, y es aquel, el responsable de garantizar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje que diseñe el docente la fluencia de la comunicación esté garantizada de tal manera que se contribuya de forma efectiva a la construcción del conocimiento.

3.2.1.7 Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC)

Malone et al., (2010); Levy, (2015); Alag, (2011); Lykourantzou et al., (2009), Gregg,(2009), y Glenn (2009) principalmente, establecen los elementos necesarios para el diseño de Sistemas de IC, de dichos manifiestos (*Tabla 35.- Paradigmas de IC en FABRICIUS según Malone (Genes IC).*, *Tabla 36.- Paradigmas de IC en FABRICIUS acorde a Lykourantzou (Tipos Sistemas).*, *Tabla 37.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Alag (Características de diseño).*

Tabla 38.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Glenn (2009) (Elementos Fundamentales de Sistemas de IC). y *Tabla 39.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Gregg,(2009)*

¹⁷ "...actividad consciente de intercambiar información entre dos o más participantes con el fin de transmitir o recibir significados a través de un sistema compartido de signos y normas semánticas...".
<https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n>

(Condiciones de a cumplir por Sistemas de IC.) emerge FABRICIUS como un Sistema de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC)¹⁸ y cada uno de sus componentes (Figura 7.- Diseño conceptual del Sistema de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC)).

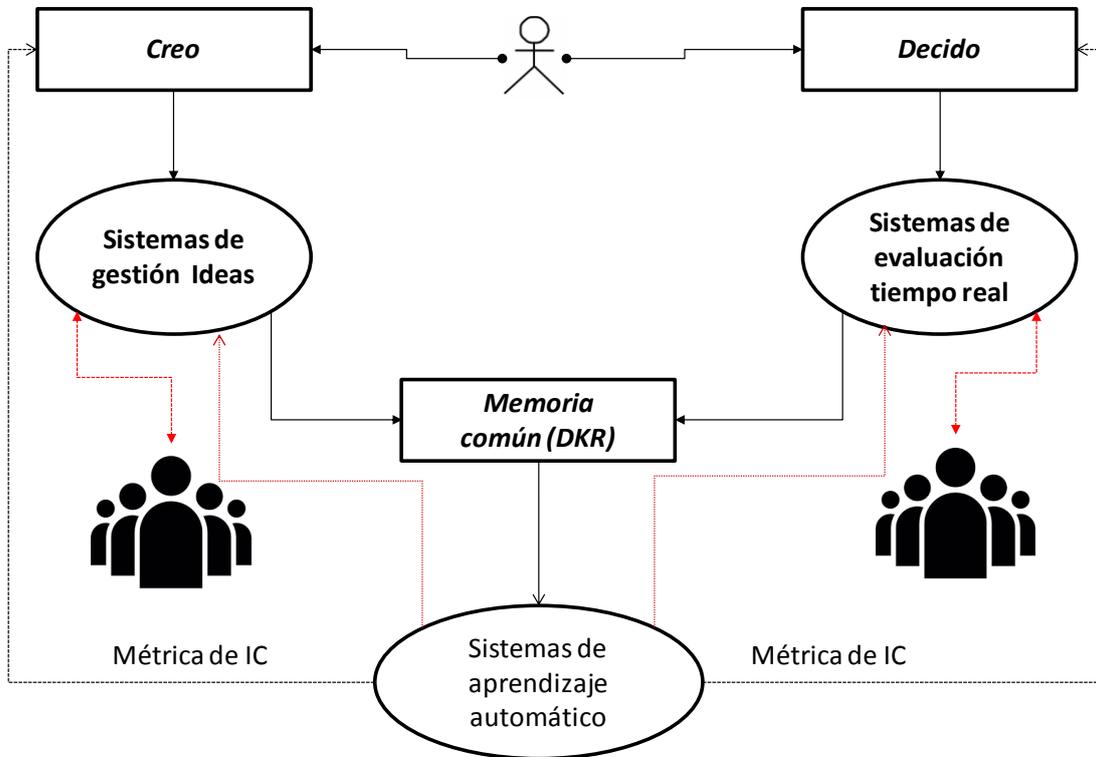


Figura 7.- Diseño conceptual del Sistema de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC).

Fuente: Elaboración propia

La taxonomía de sistemas presentados en la Figura 7 responde a los tipos de diseños de sistemas de IC (2.4.2.2.-Tipos de diseño de sistemas de IC.), y a las tendencias de la inteligencia colectiva evidenciadas en el estado del arte (2.2.2.-Investigaciones realizadas 2012 - 2015 de la IC) que en conjunto configuran el diseño conceptual para SEIC.

Malone et al., (2010) presentó una guía del usuario de los bloques de construcción de la IC, mediante la recombinación de "genes" de CI de acuerdo con el trabajo requerido, partiendo de esta premisa el individuo aparece como centro del modelo quien cada día debe crear o decidir (creatividad - toma de decisiones), estos procesos se los puede hacer de forma individual o colectiva, la generación de procesos colectivos se los realiza mediante técnicas de creatividad y gestión de ideas. La aplicación de estas técnicas con el uso de las tecnología es mediada por las TIC, del cual emergen los sistemas de gestión de ideas (crear) y los sistemas de evaluación en tiempo real (decidir) en los que confluyen grupos de individuos y maquinas dando lugar a que la IC se presente.

¹⁸ SEIC.- Nombre que se da en esta investigación a la conjunción de los postulados teóricos de inteligencia colectiva y sus aplicaciones en sistemas de información.

Glenn (2009) destaca los elementos que debe tener un sistema eficiente de IC, que actúen juntos en una plataforma interoperable. Algunas condiciones características de a nivel de diseño y arquitectura son planteadas por Alag, (2011) y Gregg,(2009), condiciones que han sido consideradas por el modelo. Los datos generados por las interacciones de los humanos con los sistemas de gestión de ideas y de evaluación en tiempo real se almacenan en un repositorio único de datos interoperable. Levy lo establece a dicho repositorio como la memoria para un aprendizaje colaborativo, y destaca que el aprendizaje colaborativo es la meta de la IC y del tratamiento de datos, coincidiendo con lo ya expresado por Engelbart a lo que denominó el DKR (Doug Engelbart Institute, n.d.). El DKR es un repositorio vivo, en continua evolución de todo lo que se acumula momento a momento a lo largo de la vida de un proyecto, esto incluye borradores y comentarios sucesivos que darían lugar a versiones más pulidas de un documento dado, ideas y notas de diseño conceptual, razonamiento de diseño, listas de trabajo, información de contacto, todo el correo electrónico y notas de reunión. Además destaca que la calidad, amplitud y profundidad de un DKR contribuye significativamente al aumento o disminución de nuestro coeficiente intelectual colectivo.

Lykourantzou et al., (2009) presentó una taxonomía de los sistemas de IC entre pasivos y activos. En los sistemas pasivos el individuo actúa como si lo haría normalmente sin la presencia de un sistema, sin embargo, sus comportamientos pueden responder a ciertos estímulos que el sistema genera. Este grupo de sistemas en el diseño del SEIC son los Sistemas de aprendizaje automático, que tienen la responsabilidad de tomar información de la memoria común, procesarla mediante la identificación de patrones, interacciones automáticas con los sistemas de gestión de ideas y evaluación en tiempo real como un integrante más del equipo, así como también informando medidas de resultados particulares a los individuos que les permitan crear o decidir. Múltiples mecanismos de diseño de sistemas de aprendizaje automático han sido creados en el ámbito de la inteligencia artificial y manejo de recomendaciones tales como redes neurales artificiales, lógica difusa, algoritmos genéticos entre otros.

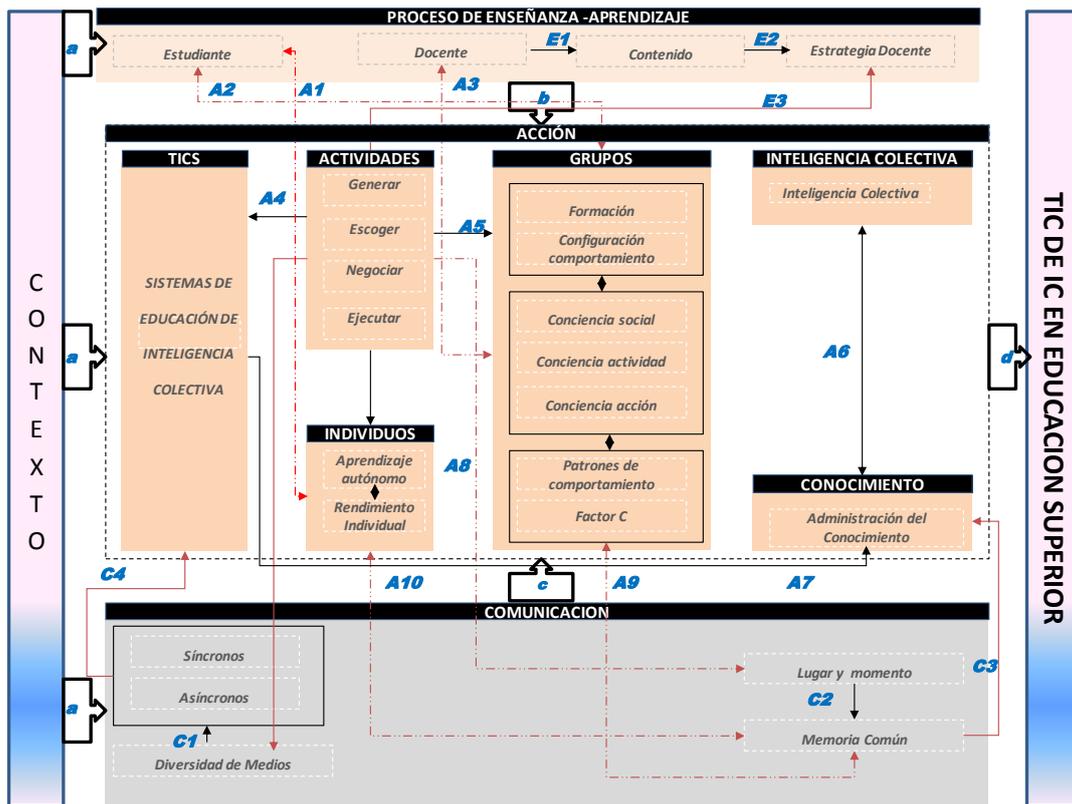
La sinergia de componentes e interacciones generadas en el diseño del SEIC configuran un sistema equilibrado de IC para procesos de educación.

3.2.1.8 Enseñanza Aprendizaje

Educar sin un proceso de enseñanza-aprendizaje formal no es razonable, por lo tanto, este componente es el paraguas transversal que actúa como regulador de los otros componentes permitiendo, a través de los distintos paradigmas, métodos y técnicas que existen en el campo educativo sean puestos en acción¹⁹. Debemos recordar lo establecido en la sección *3.1.2 (El proceso de enseñanza- aprendizaje como regulador)* en donde se establece el referente de elementos que deben ser incluidos en dicho proceso, con el fin de que cumpla la función concebida en el presente modelo.

¹⁹ Múltiples definiciones existen en los terminos presentados, sin embargo en esta investigación se ha considerado lo expuesto por los creadores del modelo flippedclassroom: <http://www.theflippedclassroom.es/modelo-enfoque-metodo-metodologia-tecnica-estrategia-recurso-cuando-debemos-emplear-cada-uno-de-estos-terminos/>

Las interrelaciones de los ocho componentes del modelo antes descrito, se presentan en la Figura 8, en un esquema holístico y sistémico que evidencia su balance. Este ha sido inspirado principalmente en algunas de las categorías propuestas por Kam & Katerattanakul, (2014) , el marco filosófico de Levy, (2015) y la meta teoría de trabajo de grupos propuesta por Mcgrath, (1983). En relación con el componente TIC su diseño esta fundamentado en las contribuciones de Engelbart, (1995); Lévy,(2009); Malone et al., (2010); Woolley et al., (2010), Alag, (2011); Lykourantzou et al., (2009), Gregg,(2009), y Glenn (2009).



Símbolo	Interpretación
	Conector de enlace entre bloques de procesos. Representa el flujo de información integrando todos los elementos del bloque
	Relación entre elementos de un mismo bloque
	Relación de flujo de información continua y en tiempo real interbloque.
	Información de solicitud directa interbloque
	Dos elementos están intrínsecamente relacionados, debe interpretarse como que los 2 elementos son indivisibles

Figura 8.- Componentes conceptuales del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM)

Fuente: Elaboración propia

El modelo indicado en la Figura 8, categoriza a los componentes en tres bloques de procesos, una entrada y la salida : Gobernantes y reguladores (Enseñanza-

aprendizaje), de acción o misionales (TICS , actividades, individuos, grupos, conocimiento), y de soporte (Comunicación), el contexto se integra como una entrada para cada grupo de procesos, y el resultante es la aplicación actividades de aprendizaje con SEIC; además, se exhiben las relaciones existentes a nivel de cada bloque así como también dentro de ellos (Tabla 17).

El foco de este modelo es establecer la lógica profunda del problema de EIC, de manera que pueda servir como un marco de referencia para explorar el problema en sus diversos aspectos. Para un problema complejo, no se puede estudiar todo al mismo tiempo, no se puede pensar en todo al mismo tiempo. Este tipo de modelo pretende abordar un problema en su totalidad, en contrario de lo que podemos pensar examinar o probar solo una parte, y luego ser capaz de encajar las piezas nuevamente. Además, este marco de referencia, nos establece los grupos de tareas que hay que considerar, así por ejemplo, ¿qué grupos de componentes son necesarios considerar en la solución de un problema de EIC? ¿Y qué relaciones entre estos componentes es probable que sean importantes considerar?

Tenga en cuenta que el modelo está conceptualizado como un marco de referencia de aplicación de SEIC en entornos de trabajo colaborativo, para que pueda ser usado por el docente en su clase, por lo tanto está destinado a ser *un modelador del problema, en lugar de una teoría o modelo de enseñanza aprendizaje.*

Tabla 17.- Relaciones de bloques del CIEM

Flecha en el modelo	Relación Implicada
<i>INTERBLOQUES</i>	
A	Factores ambientales que configuran el acto didáctico, las condiciones de comunicación disponibles y la acción de actividades.
B	Procedimientos, reglas y proceso instructivo en detalle para ser ejecutado.
C	Medios de comunicación de soporte a la acción.
D	Acciones ejecutadas reflejadas con la aplicación de herramientas TIC de IC en la Educación Superior.
<i>PROCESO DE ENSEÑANZA -APRENDIZAJE</i>	
E1	Establece los contenidos acorde a factores ambientales.
E2	El contenido base para establecer la estrategia didáctica.
E3	Grupos de actividades que la estrategia didáctica selecciona para cumplir sus objetivos de enseñanza aprendizaje.
<i>ACCIÓN</i>	
A1	Interacción continua con el conocimiento individual.
A2	Interacción continua con la construcción de grupos de estudiantes (Perfiles individuales).
A3	Interacción <i>continua</i> con la construcción de grupos de docentes (Perfiles individuales).
A4	Selección de herramientas que cumplan la actividad (es).
A5	La relación dinámica entre la actividad y proceso de interacción de grupo.
A6	Flujo continuo de la IC generado por el conocimiento y viceversa.
A7	Datos de procesos de minado y/o resultados.
A8	Interacción <i>continúa</i> con la configuración del tiempo y espacio para la ejecución de una actividad.
A9	Interacción continua de la memoria común, en el proceso de comportamientos y análisis reflexivo.

A10	Interacción continua de la memoria común, en el proceso aprendizaje autónomo y adquisición del conocimiento.
Flecha en el modelo	Relación Implicada
COMUNICACIÓN	
C1	Clasificación de los medios.
C2	Información de sitios y lugares de ejecución de actividad.
C3	Datos base de gestión de los conocimientos depositados.
C4	Tipos de medios utilizados por las herramientas TIC.

3.2.2 Diseño.

La presente sección, explica el proceso de diseño del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva, desde las corrientes que lo conforman (*Figura 1.- Corrientes conceptuales de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC)*). Conforme a las corrientes conceptuales mostradas en la Figura 1 y soportadas en la sección 2.- *Capítulo I. Estudio Teórico*, se crea el nivel inicial de diseño (*Figura 9 Diseño conceptual del Modelo de Educación de Inteligencia Colectiva.*), con sus macro componentes los Sistemas de Educación de la Inteligencia Colectiva (SEIC) y el Modelo de aprendizaje colaborativo.

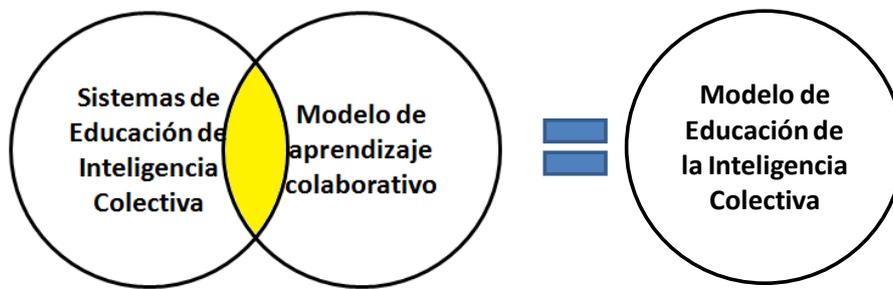


Figura 9 Diseño conceptual del Modelo de Educación de Inteligencia Colectiva.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.1 FABRICIUS en el contexto de los SEIC.

El diseño de FABRICIUS responde a las condiciones conceptuales expresadas en la sección 3.2.1.7.-*Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva* y de los múltiples ciclos experimentales. La Figura 10, presenta cada una de las herramientas contenidas en FABRICIUS en el contexto de los componentes principales de un SEIC. El detalle arquitectónico de cada uno de los sistemas está disponible en anexo [8.3.10.-Arquitectura FABRICIUS.](#)

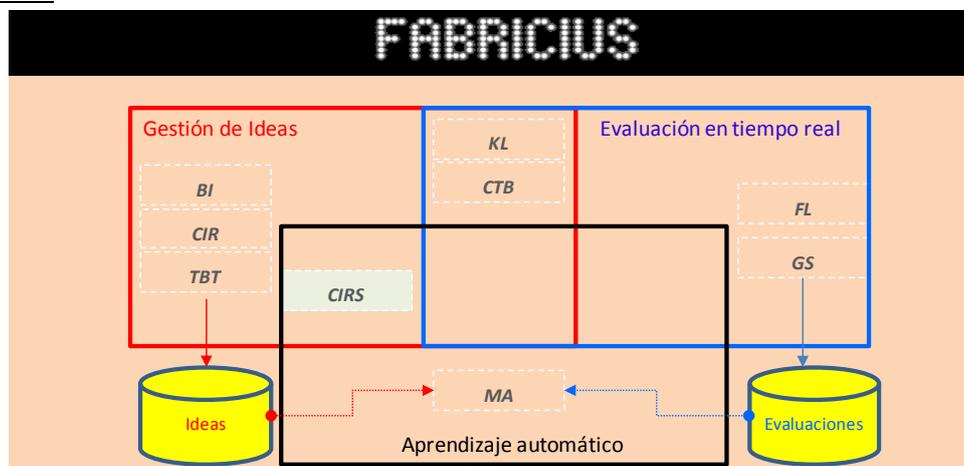


Figura 10 Diseño de FABRICIUS en el contexto de los SEIC.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.2 Aprendizaje colaborativo.

El campo de aplicación de la presente investigación involucra, la definición de un modelo de aprendizaje que permita dar operatividad a la aplicación del SEIC. El modelo de aprendizaje organiza sus actividades considerando: Taxonomía de Bloom²⁰ (Tabla 18), teoría de aprendizaje constructivista²¹, metodología i-cell, técnicas de principio colaborativo²² y como recurso didáctico el uso de el SEIC llamado FABRICIUS.

Tabla 18.- Etapas del modelo de aprendizaje acorde a la Taxonomía de Bloom

Etapas / Modelo de enseñanza	Taxonomía de Bloom					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Challenge definition		X		X	X	
Take Off	X	X	X			
Knowledge working	X	X				
Concept working			X	X	X	X
Concept delivery					X	X
Feedback				X	X	

Las actividades presentadas en la Tabla 19, en principio son independientes del uso de las TIC, pero la integración de FABRICIUS configura la intercepción de la inteligencia colectiva con un proceso de aprendizaje mediante un SEIC (Figura 9 Diseño conceptual del Modelo de Educación de Inteligencia Colectiva.), dando lugar al modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

3.2.2.3 Etapas.

En la Figura 11 se presenta el modelo del CIEM. Se establecen tres bloques gráficos (superior, intermedio, bajo). El primer grupo corresponde a las etapas del modelo, el segundo al SEIC y sus herramientas que procesan las interacciones y la tercera los resultados y métricas que me permiten la retroalimentación.

El CIEM consta de seis etapas: Challenge definition, Knowledge Working, Take off, Concept Working, Concept delivering, Feedback. Cinco grupos de herramientas del SEIC (FABRICIUS): Creatividad colectiva, evaluación de conceptos, administración de ideas, evaluación colectiva, tratamiento de datos. Tres grupos de métricas: Participación individual (PI), Rendimiento y comportamientos de grupos (CI), conocimiento individual (RI).

Las etapas establecidas no son necesariamente secuenciales, por lo que se pueden utilizar todo el proceso o una actividad en particular dependiendo de la estrategia

²⁰ La taxonomía de Bloom es un conjunto de tres modelos jerárquicos usados para clasificar objetivos de aprendizaje en niveles de complejidad. La taxonomía de Bloom asume que el aprendizaje a niveles superiores depende de la adquisición del conocimiento y habilidades de ciertos niveles inferiores. Al mismo tiempo, muestra una visión global del proceso educativo, promoviendo una forma de educación con un horizonte holístico.

https://es.wikipedia.org/wiki/Taxonom%C3%ADa_de_objetivos_de_la_educaci%C3%B3n

²¹ Tabla 8.- Teorías de aprendizaje transcendentales en la historia de la educación.

²² Técnicas que favorecen trabajo colaborativo: Trabajo en parejas, lluvia de ideas, rondas de ideas, votaciones, valoración de decisiones, debate y foro, entre otros. <http://tecnologiaedu.us.es/mec2005/html/cursos/fina/3-3.htm>

didáctica del docente, no obstante, aquellas etapas que están unidas con fecha negra continua (Figura 11) se recomienda que se realicen en secuencia.

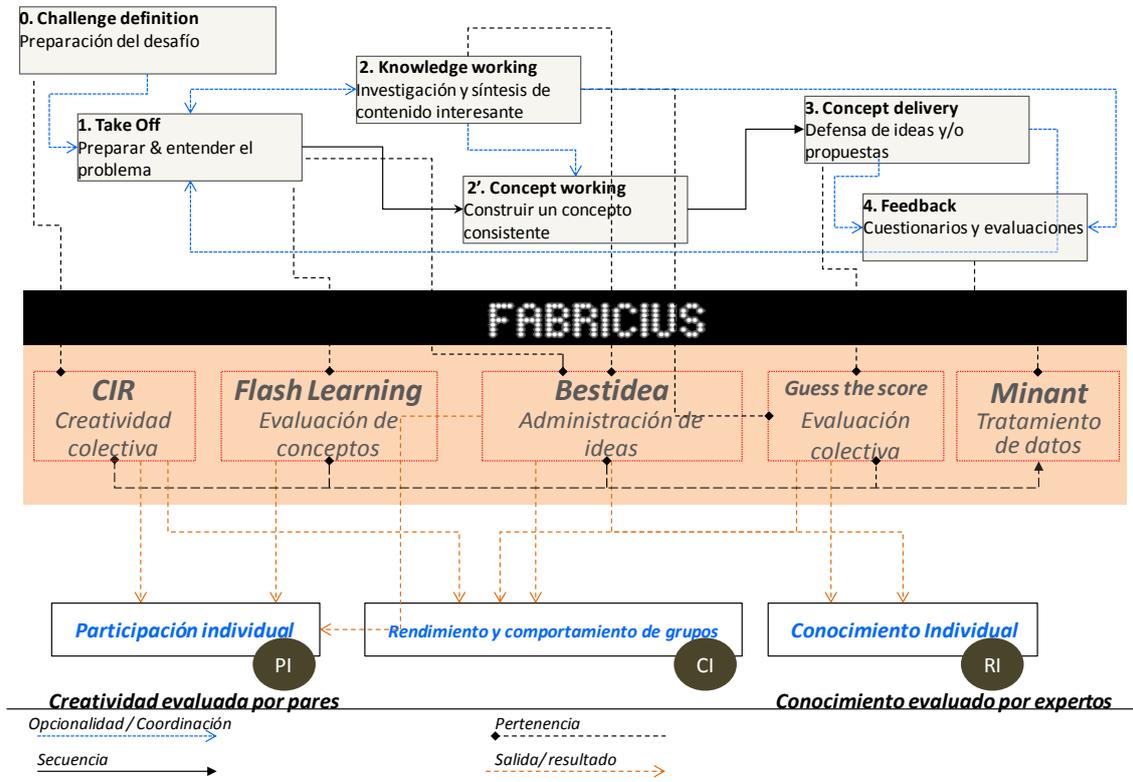


Figura 11.- Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Fuente: Elaboración propia.

Challenge definition.- Se recomienda aplicar al inicio de la asignatura, es una etapa que no requiere conocimiento teórico profundo del campo de estudio, su objetivo es netamente el desarrollo creativo de algún nuevo productos o servicio mediante proceso de converger y diverger sobre alguna temática específica; en el caso educativo comprende la definición de los proyectos de fin de periodo académico.

La selección se la realiza mediante un proceso colaborativo de los estudiantes y expertos, mediante refinamientos continuos partiendo de tópicos generales, ajustando a una realidad específica del contexto y evaluado por emoticones. El refinamiento es por preferencia del colectivo de estudiantes de forma no asistida quien toma la decisión, luego el colectivo de docentes reorganiza las posiciones de ese grupos, Por ejemplo: Si en un grupo de 24 estudiantes que se desean formar grupos de 4 miembros, 6 temas son los mayormente preferidos por el colectivo, estos son los que pasan a ser los temas a desarrollar en el transcurso del periodo académico; al final, el docente da su voto de calidad y reordena dicho grupo.

Este proceso fomenta la creatividad colectiva desde el primer instante, los pasos a seguir con la aplicación de la herramienta CIR se detallan en la sección 3.4.2.3.-Collective ideas refination (CIR).

Kwonledgue Working.- Se puede aplicar acorde a la planificación docente, en cualquier instante del periodo académico, su objetivo es la investigación y síntesis de

contenidos vinculados a la temática de estudio. Ésta etapa puede configurarse para ser trabajada de forma individual o en grupo, empero, se recomienda enfocarla en el individuo, de tal forma de fomentar el desarrollo del aprendizaje autónomo.

Los pasos a seguir para esta etapa son:

- a) Los estudiantes o grupos deben de preparar una propuesta sobre una temática específica vinculando aspecto teórico, ejemplos de aplicación o casos de estudios y aplicación a un caso práctico (Ejm. proyecto de periodo).
- b) El docente establece evalúa la propuesta y da retroalimentación, previo a la presentación y defensa del contenido, de aplicarse los cambios el docente podrá aprobar o rechazar la propuesta.
- c) Solo las propuestas aprobadas podrán ser presentadas y evaluadas colectivamente en la siguiente sesión de clases.

Los resultados que se obtienen están relacionados con las métricas de adquisición del conocimiento individual, típicamente se utiliza la herramienta Guess the score.

Take Off.- Es el punto de partida para entender un problema y establecer un concepto inicial, el proceso de entendimiento se lo puede realizar con la combinación de técnicas de creatividad o mediante procesos de clases magistrales tratando de captar la mayor atención de los alumnos en la clase. Esta etapa puede configurarse para ser trabajada de forma individual o en grupo, en cada caso con un procedimiento específico de aplicación.

La aplicación en grupos se sugiere utilizar 3.4.2.2.-Best- Idea (BI), y seguir los siguientes pasos:

- a) Docente realiza conferencia magistral y explicación del tema y sus principales conceptos.
- b) Los estudiantes en equipos, trabajan con selección de ideas agrupadas para generar un entregable. El número de entregables va desde uno hasta tres generalmente pero depende del diseño de la temática acorde a los objetivos de estudio.
- c) Cada uno de los entregables se los realiza de forma consecutiva partiendo de los resultados del anterior. El ciclo seguido es: 1º Los estudiantes proponen ideas individualmente, 2º cada estudiante vota las ideas de sus compañeros excepto las propias y 3º las ideas ganadoras, una o más, son inspiraciones para los próximos entregables.

Casos en los cuales los equipos no estén conformados y se requieran explicar los contenidos de una unidad mediante el procedimiento de 3.4.2.4.-Flash learning (FL); en conjunto con 3.4.2.7.-Collective Intelligence Recomender System (CIRS) para el fomento del aprendizaje autónomo. Para mayor efectividad del aprendizaje se sugiere combinar ambas estrategias si se está trabajando con grupos.

Concept Working.- Los insumos de esta etapa se originan desde el trabajo realizado durante el Take-off y de la adquisición de conocimiento de Knowledge Working. Partiendo de dicho punto los estudiantes dispondrán de un conocimiento teórico e empírico que les permita establecer un concepto inicial para resolver un problema. En la transformación del concepto inicial a una propuesta varias son las estrategias y herramientas de IC que se podría aplicar. De los resultados empíricos se recomienda utilizar: Best- Idea (BI) continuando con un proceso de refinamiento progresivo de ideas, ya fuere por votación por pares como en nuevos refinamientos. Choose the best (CTB) como validador de desafíos y competencias, o knapsack learning (KL) para generar

acuerdo y negociaciones de las mejores opciones de ideas de concepto, bajo las condiciones restrictivas. El resultado de esta etapa es que los estudiantes tengan un concepto consistente que pueda ser presentado como una respuesta al problema planteado en el TakeOff.

Concept delivery.- El concepto terminado debe ser presentado y evaluado por el experto(s) y los estudiantes mediante los pasos que se establecen en 3.4.2.1.-Guess the Score (GS)

Feedback.- Esta etapa es valorativa para el docente y de auto reflexión para el estudiante, consiste en la aplicación de cuestionarios en línea que permitan al docente tomar sobre la percepción del alumno hacia la(s) actividades de aprendizaje aplicadas y tomar acciones que correspondan según el diseño instruccional.

3.3 Estrategia de aplicación.

Múltiples e interpretaciones son realizadas al referirse a estrategias, en el marco de la presente investigación la estrategia debe ser entendida como manera de planificar y dirigir las acciones para alcanzar determinados objetivos (De Armas Ramírez, N., Lorences González, J., & Perdomo Vázquez, 2003).

La estrategia que se presenta, tiene la finalidad de establecer un marco de referencia que permita la aplicación del CIEM, incorporando nuevos recursos tecnológicos como es la plataforma colaborativa FABRICIUS. Esta ha sido diseñada y argumentada con base en los elementos teóricos del modelo, su diseño y etapas (3.2.-Definición). La sección se ha dividido en tres sub-secciones:3.3.1.-Resumen del contenido de la estrategia, 3.3.2.-Detalle de la estrategia vía diseño instruccional, y 3.3.3.-Puesta en marcha.

3.3.1 Resumen del contenido de la estrategia

El presente apartado, resume el contenido de la estrategia metodológica y se divide en los siguientes epígrafes: Metas, precondiciones, valores, herramientas / métodos, campos de aplicación y limitaciones.

3.3.1.1 Metas

La meta primaria es fomentar en el aula, el uso de actividades de aprendizaje que utilicen SEIC en su planificación y ejecución, y a la vez se impulse el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas, colaboración y comunicación.

3.3.1.2 Precondiciones

- Estudiante y docente con conocimientos de herramientas TIC.
- Docente con experiencia planificación curricular, de preferencia con enfoque constructivista.

3.3.1.3 Valores agregados

- Ayuda a los estudiantes y profesores a entender el punto en el que un modelo didáctico se aplica de forma más efectiva a la instrucción.
- Personaliza instrucción basada en el conocimiento inicial de los alumnos.
- Métodos usados por profesores y estudiantes que son aun restringidos para ser consistente con importantes principios de aprendizaje e instrucción, pero flexibles para profesores creativos en la labor de la instrucción con su propias

fortalezas y debilidades y de sus estudiantes, así como en la comunidad de aprendizaje.

- Configuración de las metas, exploración de los estudiantes directamente y la revisión en el aprendizaje y la instrucción.
- Motiva a los estudiantes estimulando curiosidad y aspiraciones, y motivaciones de ellos para revisar y mejorar su trabajo.
- Ayuda a los estudiantes a ver cuánto ellos han aprendido y como se refleja en su crecimiento.
- Métodos que evolucionan todo el tiempo.
- Análisis de comportamiento de grupos de trabajos ante determinadas circunstancias.
- Fomenta la competencia como base del aprendizaje.
- Docentes deciden en tiempo real sobre desviaciones en el aprendizaje.
- Estudiantes hacen su propio conocimiento explícito.
- Esfuerzo colaborativo que envuelve a todos los participantes.
- Desarrollo de un sentido crítico de los procesos valorativos.

3.3.1.4 Herramientas / métodos

FABRICIUS está compuesto de un conjunto de programas (módulo de software/herramienta) que son el medio para la aplicación de la actividad de aprendizaje, estas se pueden aplicar todas o alguna de ellas dependiendo de las características específicas del diseño instruccional y del campo de estudio. Las Tablas 20 - 28, establecen: El objetivo, los beneficios y características de cada herramienta en detalle así como también los meta-resultados²³ en el aprendizaje que se han evidenciado como consecuencia de la aplicación de SEIC en las diferentes experiencias.

Los meta-resultados (Tabla 19) han sido clasificados en individuales (Compromiso, motivación, atención en clases), colectivos (comportamiento, colaboración, conciencia) y de supervisión (retroalimentación).

Tabla 19.- Meta-resultados del CIEM

Categoría	Meta-resultado	Descripción	Ámbito	
			Docente	Estudiante
Individuales	Compromiso	Grado de responsabilidad sostenida para realizar un trabajo de forma efectiva		X
	Motivación	Impulsos que mueven a un sujeto a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación	X	X
	Atención en clases	Concentrar la conciencia en las actividades que se realizan en clase	X	X
Colectivos	Colaboración	El grado en el cual el estudiante es participe activo dentro de un grupo, generando discusión ideas y evaluando.	X	X
	Comportamiento	Aspectos conductuales consientes o inconscientes que se generan en los procesos de trabajo colaborativo.	X	X
	Conciencia ²⁴	Es el entendimiento de la importancia que	X	

²³ La definición de meta-resultado en el contexto de esta investigación es asociado a la definición " que abarca " conforme a la Real Academia Española (RAE), por cuanto cada uno de ellos puede ser caracterizado o representado por múltiples resultados de métricas. Es así por ejemplo, la atención en clases puede ser medida por la similitud de voto con el profesor, o por el ratio de error en evaluaciones en teóricas en tiempo real. El meta-resultado ha de ser analizado desde dos vías desde la enseñanza (profesor) y desde el aprendizaje (estudiante).

²⁴ Actividad mental del propio sujeto que permite sentirse presente en el mundo y en la realidad.
<http://dle.rae.es/?id=A8k1FxD>

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

		el éxito en el desarrollo de las actividades del grupo depende de la sinergia ²⁵ de todos.		
Categoría	Meta-resultado	Descripción	Ámbito	
			Docente	Estudiante
Supervisión	Retroalimentación	Información automático o manual que se recibe desde el sistemas o de los individuos que interactúan con él, y que apoyan el proceso de tomar decisiones.	X	X

Tabla 20.- Elementos de caracterización de Guess the Score (GS)

Elemento	Descripción																																	
Objetivo	Favorecer que el proceso de valoración de proyectos, lecciones y trabajos a lo largo del curso sea participativo, mejorando el interés y la atención de los estudiantes en el proceso de valoración.																																	
Función	Esta herramienta permite evaluar la correlación del docente con el criterio del estudiante en un proceso de valoración colectiva.																																	
Beneficios	Incrementa la atención en la clase. Provee al estudiante la oportunidad de ser un participe critico activo. Proporciona un punto de comparación y auto reflexión para el estudiante. Fomenta el trabajo colaborativo y la inteligencia colectiva de la clase. Mejora el compromiso de los estudiantes. Aumenta el nivel de calidad de los resultados presentados. El trabajo realizado por los estudiantes en los proyectos se convierte en ejemplos de casos que alimenta la memoria común. Control total sobre la participación de la clase en cada iteración.																																	
Meta-Resultados	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Métrica(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Individual</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td>Compromiso</td> <td>FAB : 012</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td>Motivación</td> <td>FAB: 009,012</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td>Atención en clase</td> <td>FAB: 005,008,009,010,011</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Colectivo</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td>Comportamiento</td> <td>FAB:001,009,011,012</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td>Colaboración</td> <td>FAB:001,009,010,011.012</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Conciencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Supervisión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Retro-alimentación</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Métrica(s)	Individual			X	Compromiso	FAB : 012	X	Motivación	FAB: 009,012	X	Atención en clase	FAB: 005,008,009,010,011	Colectivo			X	Comportamiento	FAB:001,009,011,012	X	Colaboración	FAB:001,009,010,011.012		Conciencia		Supervisión				Retro-alimentación	
	Nombre	Métrica(s)																																
Individual																																		
X	Compromiso	FAB : 012																																
X	Motivación	FAB: 009,012																																
X	Atención en clase	FAB: 005,008,009,010,011																																
Colectivo																																		
X	Comportamiento	FAB:001,009,011,012																																
X	Colaboración	FAB:001,009,010,011.012																																
	Conciencia																																	
Supervisión																																		
	Retro-alimentación																																	
Características	Tecnología Web 2.0. Multiempresa. Ajuste internacional de zona horaria. Bases de datos transaccionales. Evaluación en tiempo real de contenidos. Usa estrategias de motivación a la competencia basado en la teoría de juegos. Rúbricas y escalas de evaluación parametrizables acorde al campo de estudio. Participación de uno o varios profesores (expertos).																																	

Tabla 21.- Elementos de caracterización de Best- Idea (BI)

Elemento	Descripción
Objetivo	Fomentar la producción individual y colectiva de ideas, mediante procesos de propuesta, votación y ranking.

²⁵ Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.
<http://dle.rae.es/?id=XyAjW9o>

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Función	Esta herramienta permite fomentar el trabajo colectivo en el proceso creativo de generación de ideas.																																		
Elemento	Descripción																																		
Beneficios	<p>Mejora el proceso de participación individual del estudiante. Provee al estudiante la oportunidad de ser un participante crítico activo, al interior de su equipo y frente a otros equipos. Fomenta el trabajo colaborativo y la inteligencia colectiva de la clase. Incentiva la competitividad entre los integrantes del grupo. Incentiva la creatividad. Control total sobre la participación real de los estudiantes en el proceso colaborativo. Incentiva el compromiso y la participación durante el desarrollo de una tarea. Dinamiza el empoderamiento y la participación durante todo el proceso.</p>																																		
Meta-Resultados	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Métrica(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Individual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Compromiso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Motivación</td> <td>FAB: 003,004,006,007,012</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Atención en clase</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Colectivo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comportamiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Colaboración</td> <td>FAB:001,002,003,004,011,012,013,014,015,016</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Conciencia</td> <td>FAB: 013,014</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Supervisión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Retro-alimentación</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Métrica(s)	Individual				Compromiso		X	Motivación	FAB: 003,004,006,007,012		Atención en clase		Colectivo				Comportamiento		X	Colaboración	FAB:001,002,003,004,011,012,013,014,015,016	X	Conciencia	FAB: 013,014	Supervisión				Retro-alimentación	
	Nombre	Métrica(s)																																	
Individual																																			
	Compromiso																																		
X	Motivación	FAB: 003,004,006,007,012																																	
	Atención en clase																																		
Colectivo																																			
	Comportamiento																																		
X	Colaboración	FAB:001,002,003,004,011,012,013,014,015,016																																	
X	Conciencia	FAB: 013,014																																	
Supervisión																																			
	Retro-alimentación																																		
Características	<p>Tecnología Web 2.0. Multiempresa. Ajuste internacional de zona horaria. Bases de datos transaccionales. Evaluación y valoración por pares. Aplica técnicas de votación por par blindado. Se puede utilizar en asíncrono o en modo síncrono. Valoración dentro y fuera de los grupos de trabajo en la valoración y refinamiento de ideas. Usa estrategias de motivación a la competencia basado en la teoría de juegos.</p>																																		

Tabla 22.- Elementos de caracterización de Collective ideas refination (CIR)

Elemento	Descripción
Objetivo	Fomentar la creatividad colectiva focalizada en la resolución de problemas, mediante la participación activa de maestros, estudiantes y grupos en el proceso de búsqueda de soluciones.
Función	Esta herramienta permite fomentar el trabajo colectivo en el proceso creativo de generación de ideas, en entornos asíncronos a nivel de clase y usando proceso de doble ciego.

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Beneficios

Favorece el proceso de valoración de soluciones a problemas.
 Facilita la interacción y la colaboración de estudiantes y grupos, mediante un proceso organizado de refinamiento, donde en cada fase se obtienen las ideas con mayor refinamiento y consenso del grupo participante.
 Establecer patrones de valoración acorde a emociones de los participantes, fueran ellos estudiantes y/o docentes.

Mejora el proceso de participación individual del estudiante.
 Provee al estudiante la oportunidad de proponer sus ideas sin miedo a la crítica.
 Favorece el desarrollo creativo de los estudiantes.

Valoración meritoria de una propuesta por parte de los pares y docente, sin mirar a los individuos.

Elemento	Descripción																						
Meta-Resultado	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Métrica(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Individual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Compromiso</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Motivación</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Atención en clase</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colectivo</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Comportamiento</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Colaboración</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Conciencia</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Supervisión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Retro-alimentación</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Métrica(s)	Individual			Compromiso	X	Motivación		Atención en clase	Colectivo		X	Comportamiento	X	Colaboración		Conciencia	Supervisión			Retro-alimentación
	Nombre	Métrica(s)																					
	Individual																						
		Compromiso																					
	X	Motivación																					
		Atención en clase																					
	Colectivo																						
	X	Comportamiento																					
	X	Colaboración																					
		Conciencia																					
	Supervisión																						
	Retro-alimentación																						
Características	Tecnología Web 2.0. Multiempresa. Ajuste internacional de zona horaria. Bases de datos transaccionales. Evaluación y valoración por pares. Aplica técnicas de votación por par blindado La escala de valoración de propuesta se establece en modo binario (me gusta/ No me gusta). La evaluación de las propuestas se desarrolla acorde a criterios emocionales de impacto. Se utiliza en modo asíncrono. Incentiva la creatividad. Usa estrategias de motivación a la competencia basado en la teoría de juegos.																						

Tabla 23.- Elementos de caracterización de Flash learning (FL)

Elemento	Descripción
Objetivo	Incrementar la atención de los estudiantes durante toda la clase, favoreciendo la adquisición de conocimiento y la participación activa.
Función	Esta herramienta mantiene la atención del estudiante en la clase
Beneficios	Incrementa la atención en la clase Fomenta la comunicación íntegra Análisis en tiempo real de los resultados colectivos Auto reflexión del historial del rendimiento en las sesiones de clases. Elimina la necesidad del control de asistencia. Fortalece la equidad participativa.

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Meta-

Resultado

	Nombre	Métrica(s)
Individual		
X	Compromiso	FAB: 005,012
X	Motivación	FAB: 005,012
X	Atención en clase	FAB: 005 OBS:001
Colectivo		
	Interacción, participación y comunicación	
	Comportamiento	
	Colaboración	
	Conciencia	
Supervisión		
	Retro-alimentación	

Elemento	Descripción
Características	Tecnología Web 2.0. Multiempresa. Ajuste internacional de zona horaria. Bases de datos transaccionales. Aplica técnicas de votación en tiempo real. Escala de valoración estándares. Reportes en tiempo real de resultados e historias. Se utiliza en modo síncrono. Usa estrategias de motivación basado en la teoría de juegos.

Tabla 24.- Elementos de caracterización de Choose the best (CTB)

Elemento	Descripción
Objetivo	Validar la sincronización y coordinación de un grupo en la resolución de problemas de aprendizaje en tiempo real, a fin de que los miembros del grupo evidencien sus capacidades de coordinar cuidadosamente su trabajo sin perjudicar al colectivo.
Función	Esta herramienta fomenta el trabajo sinérgico de un equipo en el desarrollo de una tarea.
Beneficios	Mejora la motivación de los estudiantes, ya que le ayudan a insertarse en tiempo real en un proceso de coordinación. Alienta al estudiante a entender el real significado del trabajo en grupo. Inspira la competencia como medio de aprendizaje. Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias y comportamientos de los estudiantes al desarrollar una tarea. Permite una valoración del Factor C del grupo (Woolley <i>et al.</i> , 2010).

Meta-

Resultado

	Nombre	Métrica(s)
Individual		
	Compromiso	
X	Motivación	OBS: 002,003
	Atención en clase	
Colectivo		
X	Comportamiento	FAB: 001,002,003
X	Colaboración	FAB: 001,002,003
X	Conciencia	
Supervisión		
X	Retro-alimentación	

Características	<p>Tecnología Web 2.0. Multiempresa. Ajuste internacional de zona horaria. Bases de datos transaccionales. Sincronización en tiempo real de respuestas. Reportes en línea de resultados e historias. Se puede utilizar en modo síncrono/asíncrono, pero se recomienda en modo síncrono. Usa estrategias de motivación basado en la teoría de juegos Ha sido inspirado en el problema de la Round Robin²⁶ Corresponde al cuadrante IV del grupo de tareas circunplejas.</p>
-----------------	--

Tabla 25.- Elementos de caracterización de Knapsack learning (KL)

Elemento	Descripción
Objetivo	Promover el desarrollo de habilidades de negociación y coordinación de los estudiantes, permitiendo resolver problemas de conflictos de puntos de vista y conflictos de interés en beneficio del grupo.
Función	Esta herramienta fomenta la negociación y coordinación de un equipo en el desarrollo de una tarea.
Beneficio	<p>Mejora la motivación de los estudiantes, ya que le ayudan a insertarse en tiempo real en un proceso de negociación. Estimula en los estudiantes la solución de problemas mediante consenso. Inspira la competencia como medio de aprendizaje. Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias y comportamientos de los estudiantes al desarrollar una tarea. Permite una valoración del Factor C del grupo (Woolley <i>et al.</i>, 2010).</p>

Meta-

Resultado

	Nombre	Métrica(s)
Individual		
	Compromiso	
X	Motivación	FAB: 012
	Atención en clase	
Colectivo		
X	Comportamiento	FAB: 001,012 OBS: 002,003
X	Colaboración	FAB: 001,012 OBS: 002,003
X	Conciencia	
Supervisión		
	Retro-alimentación	

Características	<p>Tecnología Web 2.0. Multiempresa. Ajuste internacional de zona horaria. Bases de datos transaccionales. Sincronización en tiempo real. Reportes en tiempo real de resultados e historias. Se puede utilizar en modo síncrono/asíncrono, pero se recomienda en modo síncrono. Usa estrategias de motivación basado en la teoría de juegos Ha sido inspirado en el problema de la mochila²⁷ Corresponde al cuadrante III del grupo de tareas circunplejas</p>
-----------------	--

²⁶ Round-robin es un método para seleccionar todos los elementos en un grupo de manera equitativa y en un orden racional, normalmente comenzando por el primer elemento de la lista hasta llegar al último y empezando de nuevo desde el primer elemento. En operaciones computacionales, un método para ejecutar diferentes procesos de manera concurrente, para la utilización equitativa de los recursos del equipo, es limitando cada proceso a un pequeño período (quantum), y luego suspendiendo este proceso para dar oportunidad a otro proceso y así sucesivamente. https://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_Round-robin

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Tabla 26.- Elementos de caracterización de Collective Intelligence Recommender System (CIRS)

Elemento	Descripción																																	
Objetivo	Ayudar a los estudiantes en la selección del material de estudio más idóneo acuerdo a sus motivaciones, mediante el uso de recomendaciones propuestas sobre esos materiales.																																	
Función	Esta herramienta permite mejorar la eficiencia en la búsqueda de material didáctico, a la vez que fomenta la participación por asociación de preferencias.																																	
Elemento	Descripción																																	
Beneficios	Mejora la motivación de los estudiantes, ya que le ayudan descubrir nuevos contenidos de su interés de una forma fácil. Ahorro de tiempo en la búsqueda y clasificación de material didáctico de interés. Fomenta la lectura especializada Inspira la competencia como medio de aprendizaje. Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias y comportamientos de sus alumnos. Permite una valoración en tiempo real de la calidad del material de aprendizaje.																																	
Meta-Resultado	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Métrica(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Individual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Compromiso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Motivación</td> <td>FAB: 006,007,012</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Atención en clase</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Colectivo</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Comportamiento</td> <td>FAB: 001,011,012 OBS:002</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Colaboración</td> <td>FAB: 001,006,012 OBS:002</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Conciencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Supervisión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Retro-alimentación</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Métrica(s)	Individual				Compromiso		X	Motivación	FAB: 006,007,012		Atención en clase		Colectivo			X	Comportamiento	FAB: 001,011,012 OBS:002	X	Colaboración	FAB: 001,006,012 OBS:002		Conciencia		Supervisión				Retro-alimentación	
	Nombre	Métrica(s)																																
Individual																																		
	Compromiso																																	
X	Motivación	FAB: 006,007,012																																
	Atención en clase																																	
Colectivo																																		
X	Comportamiento	FAB: 001,011,012 OBS:002																																
X	Colaboración	FAB: 001,006,012 OBS:002																																
	Conciencia																																	
Supervisión																																		
	Retro-alimentación																																	
Características	Tecnología Web 2.0 Multiempresa Ajuste internacional de zona horaria Bases de datos transaccionales Aplica técnicas de recomendación híbridas. Escala de valoración acorde a emociones Reportes en tiempo real de resultados e historias Se utiliza en modo síncrono. Notificación continuas sobre cambios en las preferencias de sus amigos o grupos de estudio. Ofrece recomendaciones personalizadas relacionadas al perfil de usuario.																																	

Tabla 27.- Elementos de caracterización de The Best Team (TBT)

Elemento	Descripción
Objetivo	Establecer los comportamientos que toman líderes de grupos para la selección de los miembros de sus equipos.

²⁷ Busca la mejor solución entre un conjunto finito de posibles soluciones a un problema. Modela una situación análoga al llenar una mochila, incapaz de soportar más de un peso determinado, con todo o parte de un conjunto de objetos, cada uno con un peso y valor específicos. Los objetos colocados en la mochila deben maximizar el valor total sin exceder el peso máximo. https://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_la_mochila

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Función Esta herramienta permite la conformación de equipos por validación de contribución en el desarrollo de un proceso de refinamiento de ideas, bajo el criterio de doble blindaje.

Beneficios Incentiva al estudiante en el descubrimiento de su personalidad.
Fomenta la curiosidad de la compatibilidad de relación académica con otros estudiantes.
Establece bases de análisis de los comportamientos grupales y su IC.
Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias de su grupo clase.
Establece una línea base para la planificación y/o ajustes de la instrucción.

Meta-Resultado

	Nombre	Métrica(s)
Individual		
	Compromiso	
X	Motivación	ENC: 001,002
	Atención en clase	
Colectivo		
	Interacción, participación y comunicación	
	Nombre	Métrica(s)
X	Comportamiento	OBS:001
	Colaboración	
	Conciencia	
Supervisión		
	Retro-alimentación	

Características Tecnología Web 2.0.
Multiempresa.
Ajuste internacional de zona horaria.
Bases de datos transaccionales.
Se utiliza en modo asíncrono.
Notificación de resultados sobre el perfil del individuo.
Informes sobre perfiles clase o de grupo de trabajo.
Recomendaciones sobre conformaciones de grupos.

Tabla 28.- Elementos de caracterización de Miniant (MA)

Elemento	Descripción
Función	Esta herramienta permite el procesamiento de los datos generados por las interacciones de los usuarios en las herramientas de FABRICIUS.
Objetivo	Brindar indicadores e informes que permitan el reconocimiento de patrones y la predicción del comportamiento individual y colectivo, así como también su rendimiento.
Beneficio	Avisa de forma continua a los profesores y estudiantes acerca de la programación. Notifica a los profesores sobre algún comportamiento raro identificado en tiempo real desde la máquina de reconocimiento de patrones. Brinda información sin tabular para análisis especializado. Muestra un conjunto de reportes estadísticos básico sobre indicadores claves del proceso. Establece predicciones de comportamientos para grupos con condiciones similares.

Meta-Resultado

	Nombre	Métrica(s)
Individual		
	Compromiso	
	Motivación	
	Atención en clase	
Colectivo		
	Interacción, participación y comunicación	
	Comportamiento	
	Colaboración	
	Conciencia	

Supervisión		
X	Retro-alimentación	ENC: 001,002

Características Tecnología Web 2.0.
Multiempresa.
Ajuste internacional de zona horaria. Bases de datos transaccionales.
Consolida todos los resultados de las herramientas de trabajo individual y colaborativo.
Responsable de la transformación de datos del repositorio central en indicadores legible para una adecuada administración del conocimiento.
Ejecuta procesos de determinísticos y probabilísticos de comportamiento individual y colectivo.
Monitorea y controla la mensajería instantánea
Utiliza métodos de clasificación, y regresión para sus análisis.
Implementa un Pseudo -motor maquina de aprendizaje automático²⁸ en el proceso de reconocimiento de patrones en tiempo real.

3.3.1.5 Campos de aplicación

- Evaluación de trabajos finales de carrera.
- Valoración y experimentación de rubricas y escalas de valoración.
- Análisis de comportamientos de aprendizaje .
- Evaluación en tiempo real de contenidos.
- Valoración y experimentación del uso de emociones en la clase.
- Análisis de asociación.
- Clases y presentaciones magistrales.
- Valoración de experimentos de comportamientos colectivos en el aula.
- Pronostico y predicción de rendimiento.

3.3.1.6 Limitaciones

- Prototipo de herramientas no son aplicaciones comerciales, por lo tanto el ámbito de acción es exploratorio y experimental.
- No dispone de Aplicaciones para dispositivos móviles.
- Mejor funcionamiento en entornos presenciales en el aula.
- Perdida de interés al cabo del tiempo si no se genera nuevos incentivos.
- Requiere proceso de administración de la plataforma por personal especialista.

3.3.2 Detalle de la estrategia vía diseño instruccional

Esta sección describe la estrategia de diseño instruccional (DI) sugerida, la que ha evolucionado a lo largo de las distintas iteraciones. Williams et al., (2004) define el DI como "*una tarea pragmática, basada en la teoría, tiene el objetivo de producir una formación eficaz, competente e interesante.*", además Belloch, (2013) refiere las definiciones de Bruner (1969), Reigeluth (1983), Berger y Kam (1996), Broderick (2001), Richey, Fields y Foson (2001), todos estos autores coinciden en decir que el diseño instruccional es un instrumento que guía la planificación docente con el fin de que mediante el uso de medios, recursos, acciones y estrategias pedagógicas para el alcance de metas de aprendizaje. Referido en los postulados teóricos citados, se justifica la necesidad de la creación de un diseño instruccional que guíe el proceso de aplicación del CIEM en la Educación Superior.

²⁸ Rama de la Inteligencia Artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras *aprender*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_autom%C3%A1tico

Williams et al., (2004) destacan que existen múltiples modelos de DI, en lo que coinciden también Martínez Rodríguez, (2009); Sezer, Yilmaz, & Yilmaz, (2013); y Belloch, (2013), en este sentido, la propuesta de DI aquí planteada pretende ser la vía de aplicación del CIEM.

Los modelos que inspiraron este DI fueron: ASSURE²⁹ y ADDIE³⁰ y el ciclo de Deming PDCA³¹. El modelo ASSURE es uno de los más utilizados para integrar tecnología en la educación (Williams, Schrum, Sangrá, & Guàrdia, 2004; Martínez Rodríguez, 2009; Sezer, Yilmaz, & Yilmaz, 2013), y se centra en el estudiante; sin embargo, no contempla una evaluación continua, así como tampoco un análisis del entorno. El modelo ADDIE es un modelo genérico que puede modificarse y adaptarse, además su proceso de diseño instruccional es interactivo (Welty, 2007), por lo que permite evaluaciones sistémicas en cada una de las etapas. El ciclo de Deming se establece como un marco de referencia de control de calidad incremental. De los paradigmas y modelos comentados, la Tabla 29 presenta los criterios de homologación utilizados, que dieron como resultado el diseño instruccional del CIEM que denominaremos PECA en relación a las fases que lo componen (Planificar, Ejecutar, Controlar, Accionar).

Tabla 29.- Criterios de caracterización del diseño instruccional del CIEM

PECA	PDCA	ADDIE	ASSURE
Planificar	(P) Planificar	(A) Análisis (D) Diseño (D) Desarrollo	(A) Análisis estudiante (S) Establecer objetivos (S) Seleccionar medios y materiales (U) Probar medios y materiales
Ejecutar	(D) Hacer	(I) Implementación	(R) Participación activa del estudiante
Controlar	(C) Chequear	(E) Evaluación	(E) Evaluación y revisión
Accionar	A (Actuar)	(E) Evaluación	(E) Evaluación y revisión

La Figura 12 exhibe el orden y paridad que se llevan a efecto las actividades en el DI y sus relaciones. La forma circular y sistémica del DI proporciona al docente el sentido de que cada etapa es evaluada de forma constante, lo que permite corregir desviaciones que se detecten en su aplicación, es así por ejemplo : En el momento de aplicar en una clase las actividades asignadas, los resultados obtenidos en una determinada iteración no son satisfactorios (flujo d y e), inmediatamente el docente puede hacer ajustes a su planeación y relanzarlo (flujo a), además la lista de resultados (flujo f) alimentan los indicadores de calidad (flujo b) definidos en la planificación.

La iteración circular se ejecuta cuando una fase inicie formalmente, por lo tanto los ciclos de retroalimentación continua se concentrarán en planificar y ejecutar, ya que una vez que se ingrese la fase accionar se analizan los indicadores en relación con lo esperado y se desecha o mejora la planificación original.

²⁹ ASSURE .- Siglas de las palabras en inglés: Analyse,State,Select,Utilize,Requiere,Evaluate.

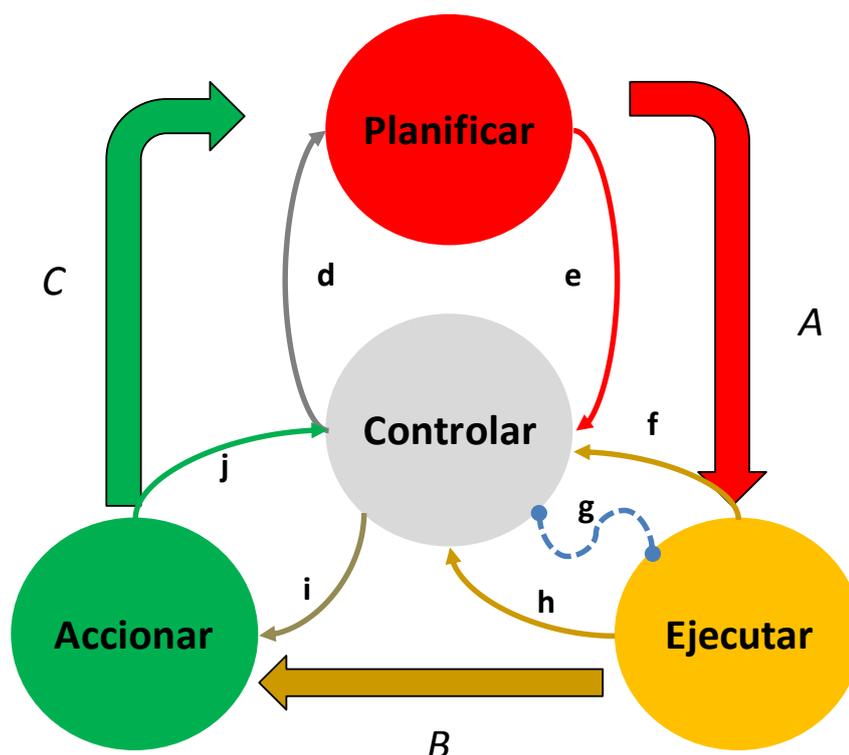
³⁰ ADDIE.- Siglas de las palabras en inglés: Analysis,Desing, Development,Implementation,Evaluation.

³¹El ciclo de Deming (de Edwards Deming), también conocido como círculo PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar) o espiral de mejora continua, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos. https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo_de_Deming

El diseño de la estrategia didáctica del docente se apoyará en las formalidades del DI, a fin de que le permita obtener los resultados esperados en la clase.

3.3.3 Puesta en marcha

Esta sección, detalla los pasos sugeridos para poder utilizar SEIC en la clase, en un primer momento se establecen las acciones recomendadas que den vialidad al DI, luego mediante una guía de pasos ordenados se explica el flujo de aplicación.



Flecha en el modelo	Relación implicada
A	Plan curricular detallado (Actividades de aprendizaje, herramientas y medios)
B	Resultados de evaluaciones individuales, patrones de comportamientos de grupo, indicadores de rendimiento grupos, incidencias.
C	Indicadores de resultados, actividades exitosas, conclusiones y reflexiones.
d	Informe de desviaciones detectadas en la aplicación de controles en la ejecución que deben ser re planificados.
e	Controles correctivos aplicados
f	Rendimiento de grupos.
g	Supervisión y retroalimentación continua
h	Rendimiento individual
i	Índice de calidad de controles aplicados
j	Rendimiento de tareas

Figura 12.- Diseño instruccional de EIC.

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.2 Guía de referencia para poner en marcha el modelo

El conjunto de acciones sugeridas son producto de los escenarios en los cuales se han obtenido los mejores resultados en el rendimiento y satisfacción del estudiante en los diferentes ciclos experimentales. Estas acciones responden a una taxonomía que se integra con los elementos del contexto del modelo (Tabla 30).

Tabla 30.- Acciones para puesta en marcha la estrategias de operación del CIEM

Acción	Descripción/Ejemplo
<i>Individuos</i>	
IN-1	Motivar la participación de los alumnos
IN-2	Responder continuamente las inquietudes que presenten los estudiantes en modo asíncrono y asíncrono.
Acción	Descripción/Ejemplo
IN-3	Brindar retroalimentación en tiempo real en la clase, ya sea a través de la herramienta o personalmente.
IN-4	Informar oportunamente sobre cambios o ajustes en los diseños curriculares y pedir retroalimentación al respecto.
IN-5	Realizar seguimientos de los estudiantes que en los procesos de participación individual se encuentren bajo la media del curso en relación con su valoración, es decir que nunca ganen en clase, que su ranking sea bajo.
IN-6	Socializar al inicio de cada actividad de aprendizaje, el objetivo, los resultados y cuáles serán los aportes que los estudiantes ganarán al desarrollarla de forma adecuada. Por ejemplo. Si utilizo <i>Flash learning (FL)</i> para hacer una ronda de participaciones de la clase y doy un premio al mejor, indicar que ganan en su desarrollo profesional, como se puntúa en la materia
IN-7	Siempre que se apliquen cambios o introduzcan nuevas actividades de aprendizaje pedir retroalimentación cuantitativa y cualitativa del colectivo, para realizar ajustes si corresponde. Las preguntas serán diseñadas en abiertas y cerradas que permitan expresar comentarios.
IN-7	Comunicar sobre las acciones tomadas en base a las recomendaciones brindadas por los colectivos, en el caso de no fueron tomadas indicar las razones.
IN-8	Realizar un entrenamiento previo sobre el método y las condiciones que debe cumplir y las exigencias que este demanda.
IN-9	Fomentar el trabajo autónomo, mediante la lectura especializada, Por ejemplo. Enviar lecturas previas vía <i>Collective Intelligence Recomender System (CIRS)</i> con generación cuantitativa y cualitativa de datos.
<i>Grupos</i>	
GR-1	Los grupos de trabajo serán de entre 4 y máximo 6 estudiantes (Yang & Cheng, 2010)., grupos superiores a 30 su rendimiento es menor. El número mínimo de grupos debería ser 4 y el máximo recomendado 7.
GR-2	El número de estudiantes en la clase debe ser entre 16 y 30, grupos inferiores a 16 no se genera un efecto colaborativo adecuado y se corre el riesgo de fracaso.
GR-3	Generar acciones que motiven a los grupos a la selección de sus miembros, mediante valores técnicos, así como a la selección de sus líderes. Ejemplo. <i>Usar The Best Team (TBT)</i> como medio de formación de grupos.
GR-4	Fomentar un clima estable dentro del grupo.
GR-5	Brindar retroalimentación cualitativa en el proceso de gestión de ideas y de valoración con el fin de corregir posibles criterios equivocado en la construcción de un producto o servicio, Ejemplo. En el proceso de búsqueda de una nueva herramienta de software comentar sobre la utilidad o no de una herramienta de forma aleatoria en el grupo de trabajo, de igual manera en el momento de su defensa, no solo el voto cuantitativo sino el cualitativo que permita reflexionar sobre el resultado al equipo, potenciando la <i>percepción</i> de la retroalimentación de los grupos.
GR-6	Verificar que el equipamiento cuente con todas las condiciones que permita a los miembros del grupo actuar de forma equilibrada y equitativa.
GR-7	Los aspectos de ambiente de aprendizaje o aula de aprendizaje, se deberán disponer de forma que permita que todos puedan mirarse a la cara, es decir en forma de mesas de

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

discusión donde no existe una posición de líder central, sino que todos los individuos formen parte del sistema.

- GR-8 Fomentar el trabajo y la colaboración igualitaria, es decir motivar la participación por igual de todos, evitar en lo posible la asignación de roles individuales que generen segregación.
- GR-9 Permitir que cada individuo del grupo, a presentar, socializar y coordinar sus ideas o trabajos, para posibilitar la misma percepción y comprensión a los demás individuos que están interactuando. Ejemplo. Si en una temática hay varias presentaciones de grupo usando *Guess the Score*, todos los estudiantes habrán presentado cuando menos una vez.

Diseño de Actividades de aprendizaje

- DA-1 Utilizar los medios y materiales: Constituyen el núcleo de cualquier curso o lección. Todas las piezas deben encajar juntas para posibilitar los objetivos que crearán los resultados deseados.
- DA-2 Desarrollar actividades de aprendizaje que impulsen la creatividad y la competencia, innovar siempre nuevas actividades en diferentes contextos.
- DA-3 Utilizan la gamificación como estrategia de motivación, con recompensas y premios

Acción	Descripción/Ejemplo
DA-4	Combinar y diversificar estrategias pedagógicas entre lo manual y automático, tendiendo siempre a mantener la supervisión y bajo los paradigmas del constructivismo.
DA-5	Potenciar actividades de desarrollo en clase que permitan mantener y centrar la atención de los estudiantes. Ej. Combinar FL y GS dentro de una actividad de aprendizaje, que permita a los alumnos participar de forma individual pero frente a un colectivo, así como facilitar el acceso a la información en línea que permita ver su evolución en el tiempo, y su posicionamiento en colectivo, dando la oportunidad de ser auto-reflexivo y generando competencia, de esta forma se propende al desarrollo auto reflexivo del alumno,
DA-6	La actividad de aprendizaje debe diversificarse entre reglas cerradas de evaluación y abiertas, esto es. Para una evaluación específica establecer que el voto debe guardar relación con el voto del profesor, y en otros casos en la que el voto del profesor y el estudiantes no estén relacionados, y la nota del profesor valore al presentador, pero no promedie con la nota del grupo, y que se valore solo la participación del estudiante pero su nota no sea promediada...y con estos resultados analizar comportamientos de la desviación, además insertar retroalimentación cualitativa en estos escenarios.
DA-7	Combinar actividades que incluyan los cuatro cuadrantes de McGraw (generar, escoger, negociar y ejecutar), con el fin de diversificar contenidos y mantener el interés del grupo. Estas actividades pueden ser de planificación, creatividad, intelectuales, toma de decisiones, solución de conflictos, negociaciones, de competición y rendimiento. Algunas actividades del cuadrante II y IV de referencia son ampliadas en los anexos <u>8.4.8.1.-Tareas circunplejas cuadrantes III Negociar.</u> y <u>8.4.8.2.- Tareas circunplejas cuadrantes IV Ejecutar.</u>

Medios de comunicación

- MC-1 Combinar la selección de medios y materiales
- MC-2 Potenciar la comunicación asíncrona mediante el uso de prácticas que fomenten su uso y aplicación, por ejemplo utilizar la herramienta *knapsack learning (KL)* para incentivar la gestión de ideas y a la vez la coordinación.
- MC-3 Garantizar la comunicación ininterrumpida y accesible en todo momento y desde todo lugar, para compartir, competir y liderar. Con el fin de concentrar al estudiante en la actividad del aprendizaje y no en el soporte de la tecnología y su funcionamiento. (sincronía de medios)
Establecer medios de alta y baja sincronidad, que permita al estudiante explorar múltiples escenarios de comunicarse.

Administración del conocimiento

- AC-1 Análisis continuamente la adquisición del conocimiento y realizar ajustes a la planificación según corresponda.
- AC-2 Proponer continuamente material de interés para los estudiantes, dando la oportunidad a la crítica y auto reflexión, este material debería contener ejercicios de aprendizaje, preguntas de reflexión y problemas del campo profesional, que impulsen al estudiante a compartir información y discusión.
- AC-3 Participar como un miembro activo de la clase, comentando, votando y recomendando material publicado por los estudiantes que podría resultar de interés para el grupo, alimentando la con conocimiento explícito a la memoria común.

- AC-4 El docente debe estar preparado y conocer en profundidad el tema y ejercicios relacionados con la enseñanza aprendizaje.
- AC-5 Inducir la generación de relaciones colaborativas pasivas. Ejemplo. Trabajos de búsquedas de contenidos con premios según preferencias usando *Collective Intelligence Recommender System (CIRS)*.

Acorde con las etapas presentadas en el diseño instruccional, un conjunto de actividades son recomendadas a cumplir para aprovechar el potencial del CIEM. Las tareas³² dentro de cada actividad³³ y etapa³⁴ del DI se ha de considerar como referente así como también los formularios, siendo estos dos de libre elección del docente acorde a su planificación curricular.

Planificar agrupa las actividades previas al inicio de la asignatura (Figura 13). En el CIEM el cumplimiento de esta etapa es de vital importancia, ya que al ser la IC un área emergente, el diseño de actividades de aprendizaje requiere especial atención.

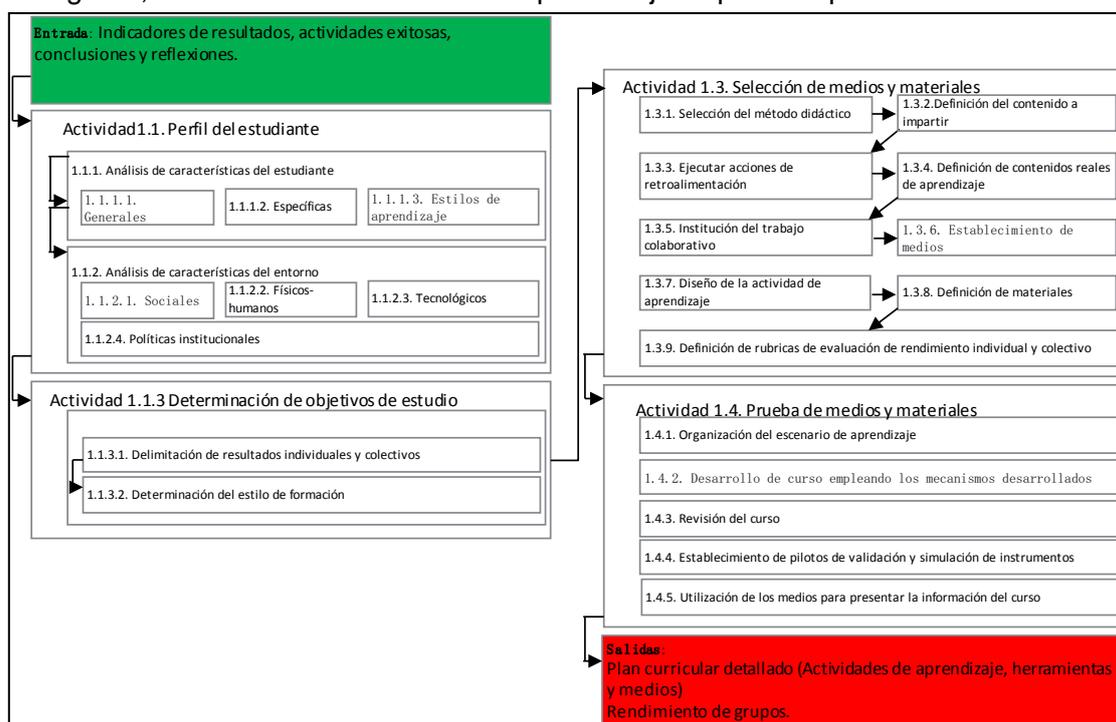


Figura 13.- Actividades de planificar en el DI del CIEM

Fuente: Elaboración propia

La etapa de planificar está estructurada en cuatro actividades y su entrada principal, son experiencias anteriores con el CIEM, a continuación detallamos la importancia de cada actividad.

Perfil del estudiante pone el contexto psicológico y ambiental en el que se desarrollará la clase. El perfil psicológico permite poner en manifiesto la personalidad, estilos de aprendizaje que viabilicen un seguimiento adecuado, de igual manera sus expectativas de aprendizaje, y el ambiental las condiciones en las cuales se desenvuelve el individuo y que se desarrollará las clase.

³² Trabajo que debe hacerse en tiempo limitado. RAE

³³ Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad. RAE

³⁴ Fase en el desarrollo de una acción u obra. RAE

Objetivos de estudio deben ser considerados en función al trabajo individual y colectivo, participación y colaboración como eje central del proceso formativo.

Seleccionar de forma adecuada los medios y materiales es la actividad de mayor relevancia en la aplicación del CIEM, ya que aquí se diseñará la actividad de aprendizaje que utilizará el FABRICIUS. Algunas exigencias de esta actividad son: Teoría de aprendizaje constructivismo, el contenido será diseñado para el uso de SEIC, los medios fomentarán el debate y la emergencia de la IC mediante la colaboración, y definir la rúbricas de evaluaciones individuales y colectivas.

La motivación en la primera impresión de la clase debe propender a ser clara, objetiva y libre de errores, por ello se deberá proceder con la prueba de cada uno de los materiales diseñados estableciendo pilotos, validación de expertos. La tabla 31, presenta algunas pautas de los documentos que podrían utilizarse.

Tabla 31.- Pautas de documentos en etapa de planificación de DI del CIEM

Actividad	Tarea
(A) Análisis estudiante (Ref. Diagnostico perfil individual)	<p><i>Analizar las características del estudiante</i></p> <p>Características Generales: nivel de estudios, edad, características sociales, físicas, etc.</p> <p>Capacidades específicas de entrada: conocimientos previos, habilidades y actitudes.</p> <p>Estilos de Aprendizaje</p> <p><i>Analizar las características del entorno</i></p> <p>Características sociales: Ubicación, cultura circundante, lenguas, etc.</p> <p>Recursos físicos y humanos disponibles: Aulas, pupitres, vías accesos, transporte, soporte técnico informático, soporte instruccional.</p> <p>Tecnología: Ancho de banda, Wifi, disponibilidad de servicios, internet, laboratorios de computación, etc.</p> <p>Políticas institucionales: Presupuesto, tiempo, legislación.</p>
(S) Establecer objetivos (Ref. Objetivos de estudio)	<p>Delimitar los resultados individuales y colectivos.</p> <p>Establecer el estilo de formación: Guiada por el formador o individual, ritmo del grupo o individual, síncrona o asíncrona.</p>
(S) Seleccionar medios y materiales (Ref. Medios y Materiales)	<p>Seleccionar el método didáctico que se considera más apropiado para lograr los objetivos para esos estudiantes particulares.</p> <p>Establecer las tareas a impartir considerando para su uso un medio electrónico e interactivo.</p> <p>Definir vías de retroalimentación que fomenten oportunidades de retroalimentación automatizado para conocer el nivel de aprendizaje.</p> <p>Establecer contenidos que beneficien al entorno real, integrando el aprendizaje en sus vidas.</p> <p>Instituir trabajo colaborativo que fomente el debate.</p> <p>Establecer los medios que serían más adecuados: texto, imágenes, video, audio, y multimedia.</p> <p>Diseñar la actividad de aprendizaje con la combinación de una o varias herramientas TIC de IC de FABRICIUS. El Anexo <u>8.3.8.-Casos de estructuración de actividades de aprendizaje</u> presenta un conjunto de actividades de aprendizaje que el docente puede acoger; sin embargo estas no son restrictivas, ya que el docente de manera creativa puede diseñar otras actividades de aprendizaje.</p> <p>Definir los materiales que servirán de apoyo a los estudiantes para el desarrollo de sus actividades y el logro de los objetivos.</p> <p>Definir rubricas de evaluación de rendimiento individual y colectivo.</p>

(U) Probar medios y materiales (Ref. Validación y prototipado)

Organizar el escenario de aprendizaje.
 Desarrollar el curso creando un escenario que propicie el aprendizaje, utilizando los medios y materiales seleccionados anteriormente.
 Revisar del curso antes de su implementación. especialmente si se utiliza un entorno virtual
 Establecer pilotos de validación y simulación de herramientas e instrumentos para comprobar el funcionamiento óptimo de los recursos y materiales del curso.
 Utilizar la capacidad de los medios para presentar la información mediante distintos formatos para satisfacer las preferencias de los alumnos.

Ejecutar.- Esta etapa las tareas son paralelas y de concurrencia múltiple, es aquí donde emerge la IC, producto de la colaboración de los individuos al realizar sus tareas. Un hito importante a destacar es la variación sobre la estrategia didáctica que se pueden dar en cada clase, ante ello el docente mediante el uso uno o varias de las métricas que proporciona el CIEM (8.3.9Resumen métricas de CIEM Vs Meta-resultados.), podría establecer resultados y monitoreo continuos, de encontrarse desviaciones, realizar cambios acorde a nuevos objetivos y volver a iterar si procede. La tabla 32, presenta algunas pautas de los documentos que deberían utilizarse.

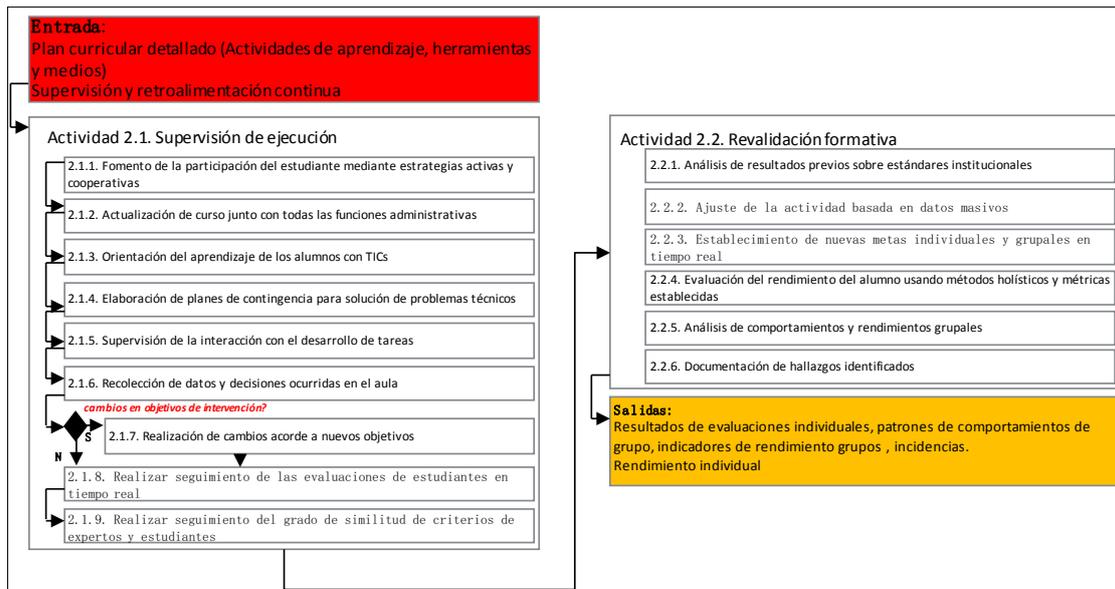


Figura 14.- Actividades de ejecutar en el DI del CIEM

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32.- Pautas de documentos en etapa de ejecución de DI del CIEM

Actividad	Tarea
-----------	-------

(R) Participación activa del estudiante (Ref. Supervisión de ejecución)	<p>Fomentar a través de estrategias activas y cooperativas la participación del estudiante.</p> <p>Mantener actualizado el curso con todas las funciones administrativas necesarias incluyendo los procesos de inscripción, evaluación, ejecución, etc. Proporcionar una orientación al aprendizaje con TIC a los alumnos si no están habituados o si no se puede intuir cómo funciona el sistema para hacer llegar la información.</p> <p>Mantener planes de contingencia por si ocurren problemas técnicos y debata con los alumnos planes alternativos con antelación.</p> <p>Supervisar la interacción con el desarrollo de tareas: Elegir, toma de decisiones, la creatividad, la negociación, etc.</p> <p>Recoger datos de todo lo que ocurre en el aula, incluyendo las decisiones tomadas durante la intervención.</p> <p>Realizar cambios de detectarse desviaciones en los objetivos de la intervención.</p> <p>Realizar seguimiento en tiempo real de las evaluaciones de sus estudiantes, y tomar acciones correctivas en sus currículos.</p> <p>En el seguimiento, considerar el grado de similitud de criterios entre los expertos y estudiantes y discutirlos abiertamente en la clase.</p>
(C) Control (Ref. Revalidación formativa ejecución)	<p>Analizar resultados previos sobre los estándares instruccionales.</p> <p>Ajustar la actividad para la siguiente aplicación, utilizando la información de los datos masivos.</p> <p>Realizar el seguimiento de establecer nuevas metas de individuos y grupos conforme a sus evaluaciones en tiempo real.</p> <p>Evaluar el rendimiento del alumno mediante métodos holísticos y métricas establecidas.</p> <p>Analizar los comportamientos de los grupos así como su rendimiento</p> <p>Documentar hallazgos</p>

Accionar dispara la aceptación del plan aplicado como referente de calidad o si necesita ser repetido, en esta etapa se realiza un análisis de los indicadores planificados vs los obtenidos, número de modificaciones en operación de los objetivos en ejecución, y el establecimiento de la documentación pertinente del caso, y de ser procedente su publicación como caso de éxito. El accionar no necesariamente se realiza al final de la asignatura, es viable realizarlo al menos por unidad terminada. La tabla 33, presenta algunas pautas de los documentos que podrían utilizarse.

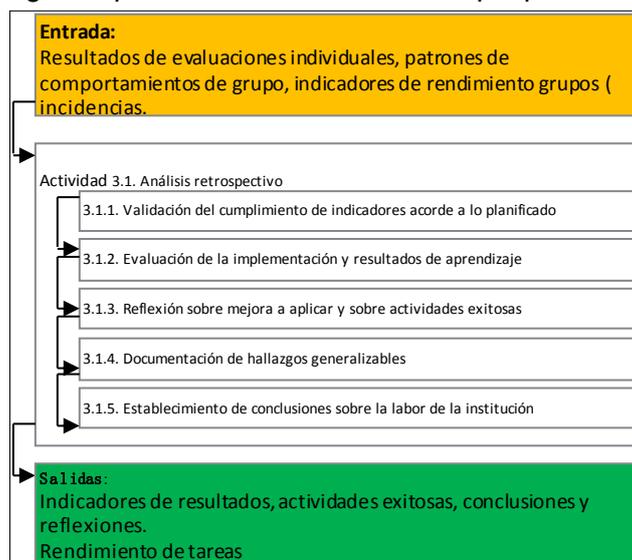


Figura 15.- Actividades de accionar en el DI del CIEM

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33.- Pautas de documentos en etapa de accionar de DI del CIEM

Actividad	Tarea
Análisis retrospectivo (Ref. Validación sumativa)	Validar el cumplimiento de indicadores acorde a lo planificado. Evaluar la implementación y resultados del aprendizaje. Reflexionar sobre mejoras a aplicar y sobre actividades exitosas que merecen mantenerse que redunden en una mayor calidad de la acción formativa. Documentar hallazgos que puedan ser considerados ser generalizables. Establecer conclusiones acerca de lo bien que la instrucción ha trabajado.

3.4 Construcción del SEIC.

Esta sección presenta en un primer momento una propuesta de estrategia metodológica que permita a diseñadores instruccionales y de software tener una guía de los elementos constitutivos de un SEIC, proceso de desarrollo y puesta en marcha; en un segundo momento se presenta el resultado de un SEIC construido.

3.4.1 Estrategia metodológica de diseño de SEIC.

La estrategia metodológica propuesta, ha surgido de la experiencia en el proceso de desarrollo de las múltiples herramientas creadas en la investigación. Este documento pretende ser una guía que permita a los diseñadores de software, e instruccionales contar con una referencia de los elementos constitutivos de un SEIC, su proceso de desarrollo y puesta en marcha.

3.4.1.1 Definición del contexto

El desarrollo de sistemas de información se inserta en el campo de la ingeniería de software, donde se utilizan varios términos que tienden a ser confundidos en los procesos de creación y explotación de software. Términos como proceso, ciclo de vida, método y metodología de software. en el contexto de esta guía se han de considerar las definiciones conforme a la tabla 34³⁵.

Tabla 34.- Definición de términos de ingeniería de software para un SEIC.

Término	Descripción
Proceso de Software	Definición general de todo lo que hay que hacer para ejecutar un proyecto de software, en este existen procesos de compras, financieros, desarrollo, auditorías, etc.
Ciclo de vida	Define como se lo llevara el software desde el nacimiento de su desarrollo hasta su muerte. Este se encaja en el proceso de desarrollo. Ciclo de vida me indica etapas DE Que debo realizar, pero como hacerlo, esto lo dice la metodología.
Metodología	Ordena y agrupa un conjunto de métodos para la construcción del software.
Método	Son procedimientos, técnicas, herramientas y documentos usados en la consecución de productos del software.

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades cumplidas en la construcción del SEIC (FABRICIUS), fue dirigida por la combinación entre el ciclo de vida de prototipos³⁶ y el paradigma de la investigación basada en el diseño (DBR)³⁷ en particular el modelo presentado por Easterday et al.,

³⁵ La base de la definición de estos términos no se analiza en profundidad en este documento, ya que está fuera del alcance de la investigación, se debe precisar que son basados en la experiencia docente del autor en la asignatura de la ingeniería de software.

³⁶ El Modelo de prototipos, en Ingeniería de software, pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar muchos recursos.

https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos

³⁷ Detalles teóricos de DBR ir a sección. 4.1.-Contexto del método de investigación

(2014), a continuación se muestra la tabla de relaciones que dio origen a la propuesta de *T'uxpa*³⁸ (Figura 16).

Etapas <i>T'uxpa</i>	Etapas Prototipos	Enfocar	Modelo de Easterday et al., (2014)				
			Entender	Definir	Concebir	Construir	Probar
Inicio	Requisitos Sistema	X					
Análisis	Requisitos Software		X	X			
Diseño	Diseño Preliminar			X			X
	Diseño detallado				X		X
Construcción	Codificación					X	X
Pruebas	Pruebas						X

La matriz de relación presentada, evidencia la combinación de ambos enfoques y el resultado en un conjunto de etapas con configuraciones específicas para desarrollo de SEIC. *T'uxpa* establece un orden y condiciones específicas para agrupar un conjunto de métodos que permitan la construcción del software basado en los paradigmas de la IC.

T'uxpa inserta varios requerimientos obligatorios a nivel de análisis y de diseño que deben agregarse a un software para que pueda cumplir con las condiciones específicas de un SEIC.

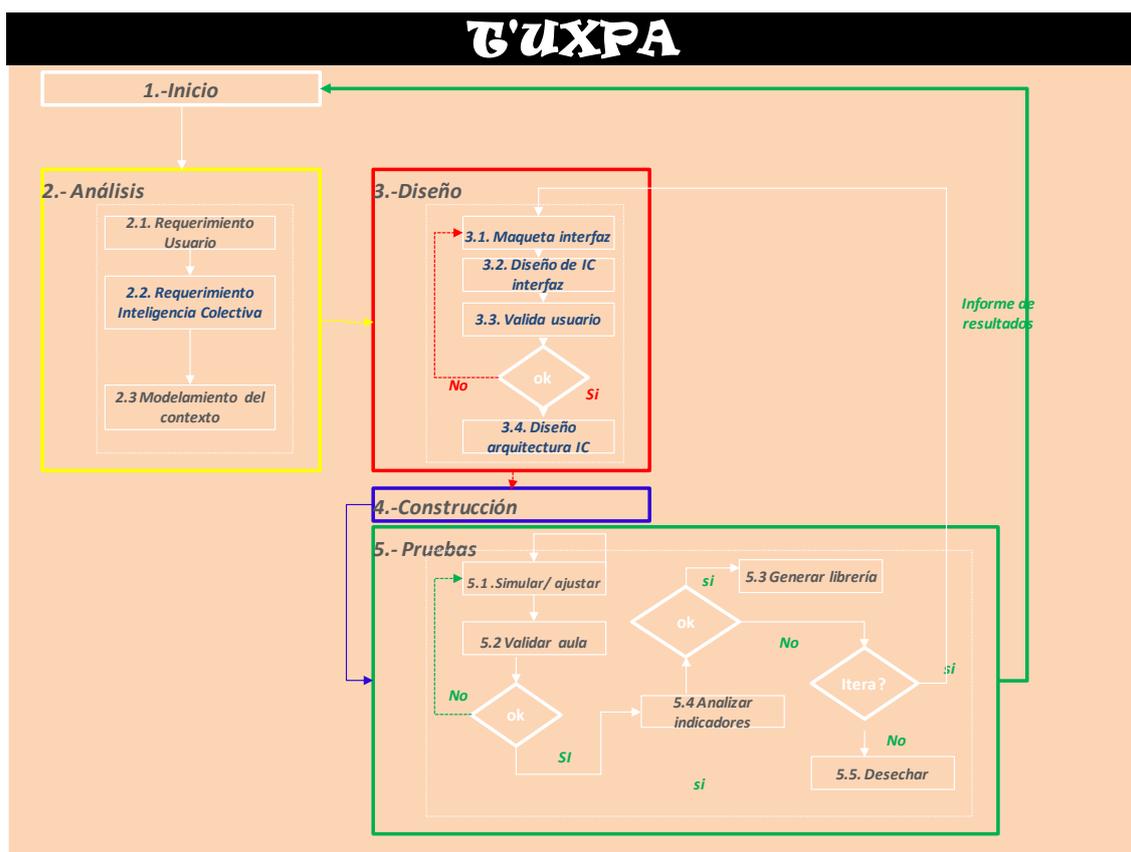


Figura 16.- *T'uxpa* guía metodológica de desarrollo de SEIC.

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2 Etapas

³⁸ *T'uxpa* .- Palabra quechua que significa grupo de personas.

T'uxpa está conformada por cinco etapas: Inicio, análisis, diseño, construcción y pruebas. En la tabla presentada a continuación se resumen la información de cada una de las etapas.

Etapa	Objetivo	Tareas	Salidas
Inicio	Vincular la audiencia, el tema y el alcance del proyecto.	Concertar cita, reunir con el cliente, escuchar al cliente, y presentar propuesta.	Requisitos del sistema de alto nivel.
Análisis	Establecer los requisitos de software que necesita el cliente	Estudio de soluciones similares en literatura relacionada. Vincular los requerimientos de usuarios con los paradigmas de IC. Representar solución con diagrama de casos de usos. ³⁹	Alcance del requerimiento.
Diseño	Validar los requisitos de software mediante interfaces rápidas (mock-up).	Maquetar interfaz de navegación. Vincular los requisitos de diseño de interfaz de IC Validar interfaz con usuario Vincular los requisitos de diseños de arquitectura de sistemas de IC.	Lista de interfaces validadas por el usuario para primera iteración.
Etapa	Objetivo	Tareas	Salidas
Construcción	Generar un prototipo funcional.	Codificar y realizar pruebas de unidad.	Prototipo en operación para la prueba.
Pruebas	Verificar la validez del la herramienta en el contexto real.	Simular y ajustar Validar en campo Documentar hallazgos	Componente de Software o Informe de desechar herramienta.

Las tareas de la Figura 16, numeradas con 2.2. Requerimiento Inteligencia Colectiva, 3.2. Diseño de IC interfaz, 3.4. Diseño arquitectura IC, y 5.4 Indicadores de IC contienen requerimientos obligatorios de paradigmas de IC a ser aplicados.

3.4.1.3 Tareas con requerimientos de IC.

2.1.- Requerimientos Inteligencia Colectiva.- Esta tarea obliga al establecimiento de: Tipo de sistema de IC (*Tabla 36.- Paradigmas de IC en FABRICIUS acorde a Lykourantzou (Tipos Sistemas).*), alineación con los Genes de IC (*Tabla 35.- Paradigmas de IC en FABRICIUS según Malone (Genes IC).*), y un componente de un sistema de aprendizaje automático *Figura 7.- Diseño conceptual del Sistema de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC).*

Tipo de sistema de IC.- La taxonomía presentada en la Tabla 35, debe ser combinada acorde al requerimiento de software del usuario con los genes de IC.

Genes de IC.

Gen	Regla a cumplir/Ejemplo
Que (What)	Que se busca con el sistema a nivel de colectivo, crear un nuevo producto o tomar una decisión sobre un problema específico de un área de aplicación. Ejm: Linux es un resultado de un proceso de IC en acción, donde se crea nuevos módulos de software, y se decide cuales son los modulo que se insertan en el siguiente reléase.
Quien (How)	Quienes son los responsables de tomar la decisiones. Ejemplo: Quienes tomarán la decisión si un modulo se inserta en el siguiente ralease. Puede evidenciarse dos vías: La multitud mediante un proceso de votación, o los arquitectos de Linux de

³⁹ Una forma de diagrama de comportamiento UML mejorado
https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso

	forma jerárquica.
Why (Porque)	Porque los destinatarios definidos en el enfoque colaborarían. Ejemplo: Por dinero, ganar nombre y posicionamiento, por amor propio, o por ganar el periodo académico.
How (Como)	Es el método o técnica de trabajo colectivo. Se deben considerar el <i>tipo de tareas a ejecutar</i> , y las <i>vías de ejecución</i> .

Tipos de tareas a ejecutar.- Las tareas a ejecutar deben incluir al menos una de las tareas recomendadas por cuadrantes de McGrath *Figura 29.- Cuadrantes, Tipos de tarea, la tarea Circumplejas.*

Cuadrante I.

- Planificar.- Generación de planes. Concepto clave: Planes orientados a la acción. Ejemplo. Plan de pruebas de software, plan de proyecto.
- Creatividad. - Generar ideas. Concepto clave: Creatividad .Ejemplo. Análisis de flujo, lluvias de ideas, mapas mentales Lluvia de ideas, rating y ranking de ideas, delphi, delphi en tiempo real, técnicas de grupos nominal entre otros.

Cuadrante II.

- Intelectuales.- Resolver problemas con una respuesta correcta. Concepto clave: Respuesta correcta. Ejemplo. Las tareas intelectivas, con respuestas correctas e inspiradoras, problemas lógicos y otras tareas de resolución de problemas con respuestas correctas pero no trascendentes; tareas para las cuales el consenso de expertos define respuestas.
- Toma de decisiones.- Tareas para las cuales la respuesta preferida o acordada es la correcta. Concepto clave: Respuesta preferida. Ejemplo: tareas utilizadas en los cambios de riesgo, cambio de elección y estudios de polarización, jurados.

Cuadrante III.

- Conflictos cognitivos.- Resolución de conflictos de puntos de vista (no de intereses).Concepto clave: Resolver conflictos cognitivos .Ejemplo. Tareas de conflicto cognoscitivo utilizadas en la teoría social, tareas de jurados de evaluación cognitiva.
- Conflictos de interés.- Resolución de conflictos con intereses inmersos. Concepto Clave: Resolver conflictos. Ejemplo. Negociación, relaciones de compras, problemas de decisión de grupo familiar.

Cuadrante IV.

- Concursos.- Resolver conflictos de poder, competir por la victoria, Concepto clave es Ganar. Ejemplo: Batallas, competencia, conflictos de ganadores, deportes de competición.
- Rendimiento.-Realizar tareas buscando un estándar de excelencia. Concepto Clave: Excelencia. Ejemplo: Ganar en un juego de guerra en red, mejorar mi tiempo en relación al campeón.

Vías de Ejecución.

Vías para crear:

- Concurso.- Solo pocas de las cosas propuestas son seleccionadas de entre los grupos.
- Colaboración.- Las partes generadas del problema pueden tener varias soluciones o en varias vías.

Vías para Decidir:

- Votar.- Logra el comprometimiento de los participantes con la decisión.
- Promedio.- Utilizar indicadores estadísticos y de inferencia que permitan decidir.
- Consenso.- Alcanzar un consenso sobre un umbral razonable de acuerdo en un tiempo específico. Deben ser participantes el profesor y estudiante en los procesos de consenso, cada uno en su grupo específico Glenn (2009).

- Predicciones de mercado.- Consiste en estimar un número en que los participantes tienen cierta información sobre un tema en particular, la habilidad de una persona sobre otras para recolectar información, hacen que la información se mantenga actualizada logrando mejores resultados.
- Métricas e indicadores de rendimiento⁴⁰.- Conjunto de métricas que permiten medir el rendimiento y comportamiento individual o colectivo cuando realizan actividades en equipo (Woolley et al., (2010)).

3.2.- *Diseño de IC interfaz*.- Diseñada la maqueta de interfaz de acuerdo a los requerimientos del usuario, es necesario agregar a las mismas una o varias de las características de diseño *Tabla 37.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Alag (Características de diseño)*.

3.2.- *Diseño de arquitectura de IC*.- Aprobada la maqueta ajustada con las condiciones de diseño de IC, es necesario verificar su consistencia de arquitectura. La Figura 17 presenta una propuesta arquitectónica de paquetes de software, clasificados en 7 meta-paquetes, que se amplían a continuación de la Figura 17.

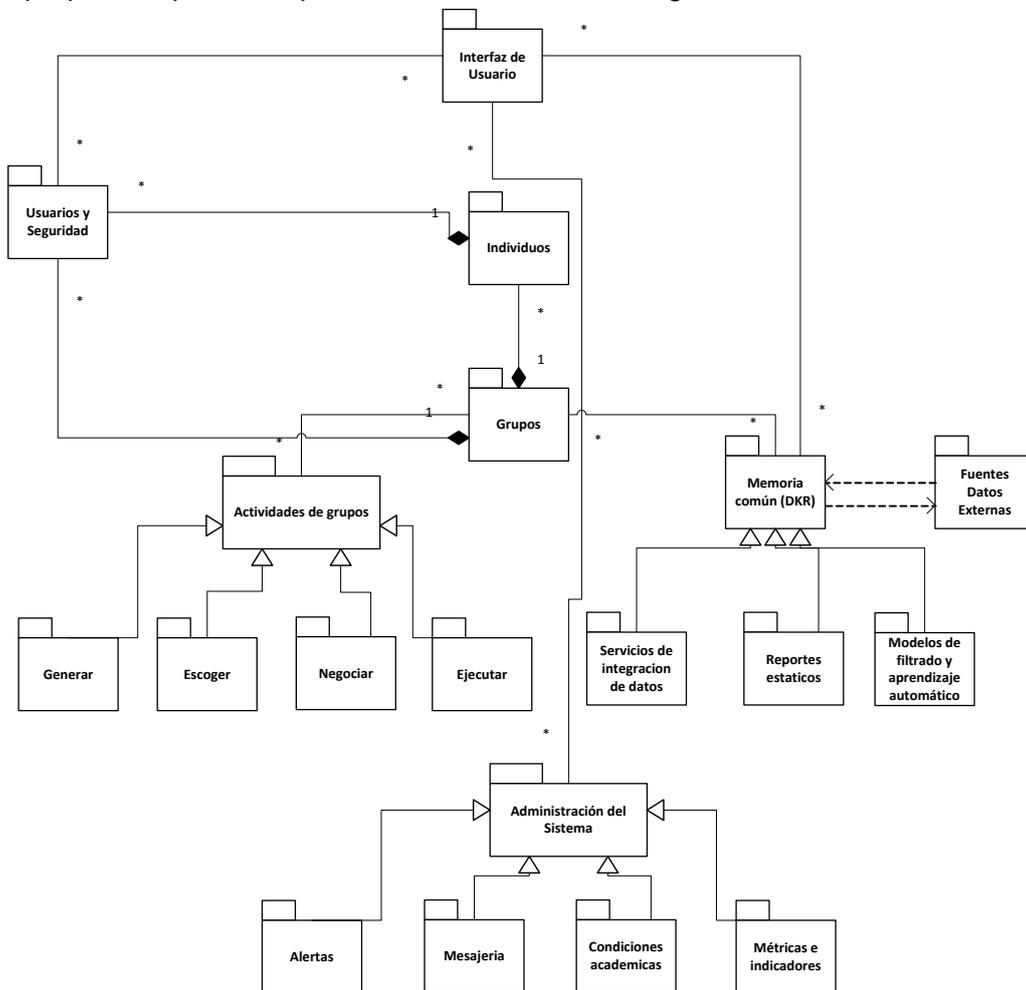


Figura 17.- Diseño arquitectónico de un SEIC.

Fuente: Elaboración propia

⁴⁰ Lista de métricas posibles disponibles en 8.3.9.-Resumen métricas de CIEM Vs Meta-resultados.

Meta-paquete	Descripción
Interfaz de usuario(*)	Maquetas o mock-up aprobadas por el usuario.
Usuarios y seguridad(*)	Librerías de cifrado criptográfico, concurrencia, clave pública y privada.
Individuos	Aplicaciones de perfiles individuales de individuos, cuestionario, preferencias, diagnósticos.
Grupos(*)	Conformación, comportamiento, temporalidad, movilidad.
Actividades de grupos(*)	Aplicaciones o herramientas por tipo de actividad de grupo acorde a <i>McGrath, (1983)</i> en el grupo que encaje: Generar, escojer, negociar, ejecutar.
Memoria común (DKR) (*)	Aplicaciones o herramientas para administrar el conocimiento: Servicios para integrar datos desde diferentes fuentes, reportes, generadores de reportes de datos cuantificables en línea, elementos de inteligencia artificial y filtrado que contendrán modelos de agrupación, que aplicaran redes neurales, algoritmos genéticos, lógica difusa, agentes, minería de datos ente otros.
Administración de sistema	Conjunto de utilitarios que permitan la escalabilidad y mantenimiento de reglas del sistema.

* Componentes mínimos requeridos para una primera iteración.

3.2.- *Indicadores de IC.*- Pruebas son ejecutadas en primera instancia con una simulación en la fase de planeación curricular en el diseño de los instrumentos, se debe resaltar que estas son pruebas exhaustivas que garanticen la aplicación del instrumento didáctico, luego se procede a la validación en tiempo real con los estudiantes. Si se encuentran desviaciones se procede con procesos validación y ajustes.

La fase de pruebas no es completa cuando el sistema esté libre de errores técnicos, sino previa evaluación de los resultados según los indicadores de comportamiento y rendimiento seleccionados en la etapa de *Análisis*. Si los indicadores no presentan información relevante se debería desechar, en el caso contrario reutilizar y preparar para una versión que cumpla con condiciones arquitectónicas. La Figura 18 presenta una arquitectura de despliegue sugerida, cuando la herramienta creada es autorizada a generarse como librería (tarea 5.3 de T'uxpa)

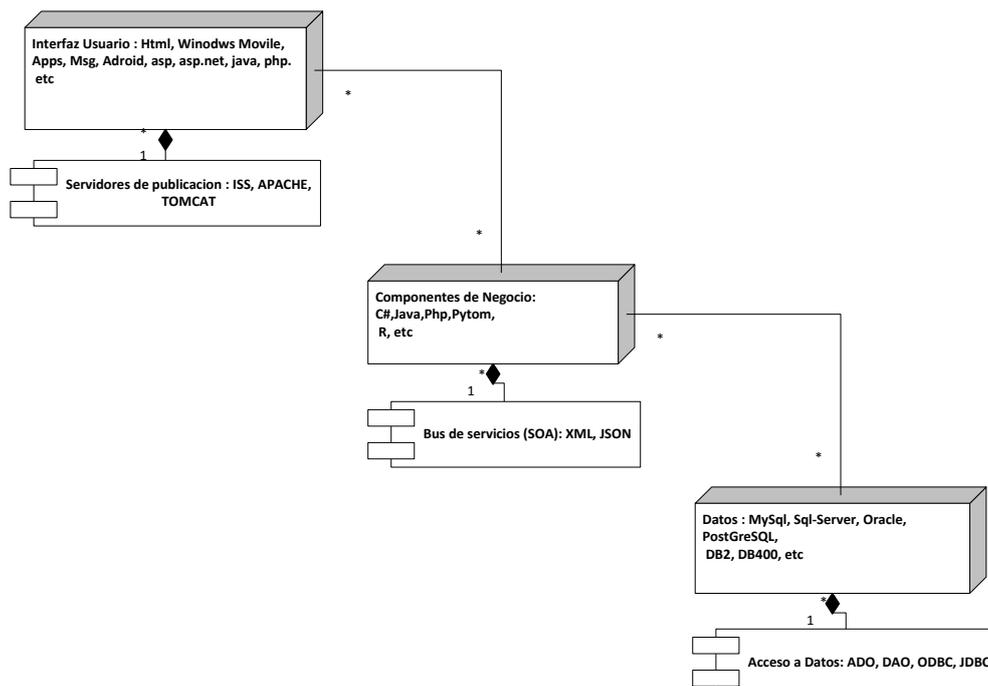


Figura 18.- Arquitectura de despliegue de un SEIC.

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.4 Características

- Iterativa e incremental.
- Centrada en la interfaz de usuario.
- Diseñada para entornos educativos.
- No genera documentación cuando el prototipo se desecha.
- Aprovecha los paradigmas de diseño de sistemas de IC.
- Pruebas exhaustivas en campo.
- Reutilización de componentes
- Prototipos evolutivos generan diagramas UML⁴¹ de casos de uso, componentes, clases y despliegue.

3.4.2 FABRICIUS un SEIC llevado a la acción.

FABRICIUS ha sido diseñado siguiendo las recomendaciones conceptuales para el diseño de SEIC, mencionadas en la sección 3.2.2.1.-FABRICIUS en el contexto de los SEIC. y de arquitectura Figura 17.- Diseño arquitectónico de un SEIC.

La evidencia arquitectónica de FABRICIUS para ser considerado un SEIC se presenta en el anexo 8.3.10.- Arquitectura FABRICIUS., y la convalidación conceptual de cada una de las herramientas contenidas en la Tabla 35 - 39.

Tabla 35.- Paradigmas de IC en FABRICIUS según Malone (Genes IC).

Ítem evaluar	Herramienta								
	GS	BI	CIR	FL	CTB	KL	CIRS	TBT	MA
(Genes IC)									
What (Que)	X	X	X	X	X	X	X	X	
Why (Porque)	X	X	X	X	X	X	X	X	
How (Como)	X	X	X	X	X	X	X	X	
Who (Quien)	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tabla 36.- Paradigmas de IC en FABRICIUS acorde a Lykourantzou (Tipos Sistemas).

Ítem evaluar		Herramienta								
		GS	BI	CIR	FL	CTB	KL	CIRS	TBT	MA
Activo	Colaborativo									
	Competitivo	X			X					
	Hibrido		X	X			X	X	X	
Pasivo									X	

Tabla 37.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Alag (Características de diseño).

Ítem evaluar	Herramienta								
	GS	BI	CIR	FL	CTB	KL	CIRS	TBT	MA

⁴¹ Lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados. https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_unificado_de_modelado

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Información agregada: Listas.- Crear Listas de elementos generados en el agregado por sus usuarios. Tal vez, Lista superior de artículos comprados, o Artículos de búsqueda superior o Lista de artículos recientes							X		
Calificaciones, revisión y recomendación.- La información colectiva de los usuarios influye en los demás.	X	X	X	X	X		X	X	
Usuarios generando blog, wikis, tableros.- La inteligencia puede ser extraída de las contribuciones de los usuarios. Esta contribución también influye en otros usuarios.	X		X		X		X	X	
Etiquetado, marcado de libros, votación, salvando.- La inteligencia colectiva de los usuarios puede utilizarse para burbujear contenido interesante, aprender acerca de sus usuarios y conectar a los usuarios.			X				X		
Ítem evaluar	Herramienta								
	GS	BI	CIR	FL	CTB	KL	CIRS	TBT	MA
Navegación por Tag Cloud .- Clasificación dinámica del contenido mediante términos generados a través de una o más de las siguientes técnicas: generadas por la máquina, generadas profesionalmente o generadas por el usuario.							X		
Analizar contenidos para construir perfiles de usuarios.- Analizar contenido asociado con un usuario para extraer palabras clave. Esta información se utiliza para crear perfil de usuario							X		
Clustering y modelos predictivos.- Clúster usuarios y elementos, construir modelos predictivos. Recomendar contenido relacionado o usuarios basados en inteligencia							X		X
Motores de recomendación.- Recomendar contenido o usuarios relacionados basados en la inteligencia obtenida de la interacción del usuario y el análisis del contenido							X		
Búsqueda .- Mostrar resultados de búsqueda más pertinentes con el perfil de un usuario									
Aprovechar el contenido externo.- Proporcionar información relevante de la Blogosfera y de sitios externos.									

Tabla 38.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Glenn (2009) (Elementos Fundamentales de Sistemas de IC).

Ítem evaluar	Herramienta								
	GS	BI	CIR	FL	CTB	KL	CIRS	TBT	MA
Datos / información / conocimiento									X
Software / hardware	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Expertos que aprenden continuamente desde la retroalimentación, para producir conocimiento que permita mejorar las decisiones	X	X			X				X
---	---	---	--	--	---	--	--	--	---

Tabla 39.- Paradigmas de IC que implementa FABRICIUS acorde a Gregg,(2009) (Condiciones de a cumplir por Sistemas de IC).

Ítem evaluar	Herramienta								
	GS	BI	CIR	FL	CTB	KL	CIRS	TBT	MA
Representaciones específicas de situaciones y metas	X	X	X	X	X	X	X	X	
Compartir diferentes tipos de datos									X
Múltiples medios de recuperación y análisis de datos									X
Incorporar la retroalimentación del usuario en y sobre el sistema	X	X	X	X	X	X	X	X	
Usabilidad universal	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Las herramientas son explicadas acorde a la caracterización de la Tabla 40, con los epígrafes: Introducción, Beneficios, Características, Revisión bibliográfica, Guía de funcionamiento, Escenarios de aplicación, Limitaciones.

Tabla 40.- Caracterización de las herramientas de FABRICIUS

Epígrafe	Descripción del contenido
Introducción	Naturaleza del problema, escenarios de investigación que se pretende dar solución y breve resumen de su funcionalidad.
Beneficios	Conjunto de valores de la aplicación de la herramienta.
Características	Detalle de los elementos distintivos que apoyen en la toma de decisión de la utilidad en un determinado campo de estudio.
Revisión bibliográfica	Breve revisión de los elementos teóricos que sustentan la herramienta y/o soluciones similares.
Guía de funcionamiento	Explicación de su uso, desde la planeación hasta la validación de resultados.
Escenarios de aplicación	Referencia de las condiciones en las cuales su aplicación ha resultado exitosa.
Limitaciones	Detalle técnico y funcional de las tipologías no contenidas.

3.4.2.1 Guess the Score (GS)

Introducción.

El uso de presentaciones para defensas de trabajos y proyectos es una práctica común en la Educación Superior, estas prácticas se configuran por lo regular con la evaluación del criterio del docente sobre variables subjetivas, donde el conjunto de estudiantes de la clase no son participantes activos. En el contexto de esta problemática "Guess the Score" pretende dar una solución.

"Guess the Score" es una herramienta TIC que tiene por finalidad favorecer que el proceso de valoración de proyectos, lecciones y trabajos a lo largo del curso sea participativa, mejorando el interés y la atención de los estudiantes en el proceso de valoración. Esta actividad genera una sana competencia entre las presentaciones, lo cual favorece un mayor conocimiento y seguimiento de todos los participantes, además permiten desarrollar un juicio crítico y activo en la clase.

En desarrollo de la clase, cada estudiante debe valorar la calidad de la presentación de sus compañeros bajo rúbricas⁴² previamente definidas por el profesor(es); el desafío del estudiante está dado en lograr coincidir con el criterio en la valoración con el profesor(es), aquellos que coincidan con más cercanía con la valoración del profesor(es) mejorará su puntuación, además la valoración al estudiante/grupo presentador será el resultado de la valoración colectiva entre profesor(es) y estudiantes.

Beneficios.

- Incrementa la atención en la clase.
- Provee al estudiante la oportunidad de ser un participante crítico activo.
- Proporciona un punto de comparación y auto reflexión para el estudiante.
- Fomenta el trabajo colaborativo y la inteligencia colectiva de la clase.
- Mejora el compromiso de los estudiantes.
- Aumenta el nivel de calidad de los resultados presentados.
- Trabajo realizado por los estudiantes en los proyectos se convierte en ejemplos de casos que alimenta la memoria común (Levy, 2015).
- Control total sobre la participación de la clase en cada iteración.

Características.

- Tecnología Web 2.0.
- Multiempresa.
- Ajuste internacional de zona horaria.
- Bases de datos transaccionales.
- Evaluación en tiempo real de contenidos.
- Usa estrategias de motivación a la competencia basado en la teoría de juegos⁴³.
- Rúbricas y escalas de evaluación parametrizables acorde al campo de estudio.
- Participación de uno o varios profesores (expertos).

Revisión bibliográfica.

La inteligencia colectiva IC siempre ha existido entre los seres humanos. A partir de las tribus más primitivas hasta las grandes corporaciones modernas generan inteligencia colectiva ("Main Page - Handbook of Collective Intelligence," n.d.). Según Lévy, (2004) define la inteligencia colectiva como "el reconocimiento mutuo y el enriquecimiento de las personas". Además Lévy, (2009) sostiene que en la actualidad el desarrollo de las TIC, el intercambio de información de forma rápida y ágil ha generado que el concepto de inteligencia colectiva sea cada vez mayor.

Diversos estudios confirman que el desarrollo de la inteligencia colectiva con el apoyo de las TIC es un tema importante, por ejemplo, el Centro para la inteligencia colectiva

⁴²Una rúbrica es un conjunto de criterios y estándares, generalmente relacionados con objetivos de aprendizaje [https://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%BAbrica_\(docencia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%BAbrica_(docencia))

⁴³ "La teoría de juegos es un área de la matemática aplicada que utiliza modelos para estudiar interacciones en estructuras formalizadas de incentivos (los llamados «juegos») y llevar a cabo procesos de decisión". https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_juegos.

del MIT, (n.d.) estableció como su pregunta central de investigación "¿Cómo puede la gente y las computadoras conectarse de manera que, en conjunto, actúen de forma más inteligente que cualquier persona, grupo o equipo ha hecho antes?", por otra parte, Lykourantzou et al., (2009) define la inteligencia colectiva como "un campo de investigación emergente que tiene como objetivo **combinar la inteligencia humana y la máquina**, para mejorar los procesos de la comunidad por lo general realizadas por grandes grupos". Estas orientaciones promueven, entre otros, la necesidad de pensar en la educación del futuro y pensar en ¿Cómo educar la inteligencia colectiva? GS ha sido desarrollado teniendo estas tendencias y diversas corrientes de pensamiento en el campo de la inteligencia social, diseño y gestión de tareas de aprendizaje y la influencia de los juegos serios en la educación.

Algunos modelos de referencias de teoría de juegos que han inspirado el desarrollo de GS fueron el dilema del prisionero ⁴⁴, funcionamiento de las bolsas de valores; así como también el enfoque de toma de decisiones del método Delphi (Linstone & Turoff, 2002) y Delphi en tiempo real (Gordon, 2009).

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá establecer:

1. Escalas de valoración del trabajo con su respectiva descripción y valoración. Un ejemplo de valoración a cada emoción se presenta en la Tabla 41.

Tabla 41.- Escalas de valoración GS

Nombre	Descripción	Puntos
Decepción	Me siento algo mal, es decepcionante lo propuesto.	3
Odio	Es terrible, es lo peor que nunca he conocido.	1
Enojo	No existe esfuerzo es mala, no creo que contribuye a nada.	2
Tristeza	Podría ser mejor, con un poco más de esfuerzo.	4
Alegria	Realmente me gusta, me pone contento y creo que se podría poner en práctica.	5
Amor	Es lo mejor que he leído, es excelente.	6

2. Rúbricas de valoración del trabajo, y los grupos a los que pertenece. Un ejemplo de aplicación considerando el contenido de la presentación y la forma de presentarla como grupo y la rúbricas que considero en cada una son mostradas en la Tabla 42.

Tabla 42.- Rúbricas de valoración GS

Grupo	Rúbrica	Descripción
Contenido	Novedad	Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo.
	Valor añadido	La propuesta genera valor agregado o aporta a la solución del problema de forma nunca antes vista.
	Innovación	La novedad presentada puede convertirse en una realidad.

⁴⁴ "El dilema del prisionero es un problema fundamental de la teoría de juegos que muestra que dos personas pueden no cooperar incluso si ello va en contra del interés de ambas". https://es.wikipedia.org/wiki/Dilema_del_prisionero

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

Presentación	Inspirador	El contenido propuesto inspira nuevas ideas y permite ampliar el tema de discusión.
	Apropiado	Es adecuado para la solución al problema analizado.
	Completo	El contenido es completo y se puede entender fácilmente.
	Lenguaje corporal	Distribuye el contacto visual con la gente en la audiencia y reforzar lo que usted dice con las manos y los brazos, caminando, etc.
	Participa el publico	Usted debe ser capaz de invitar a la gente a pensar o hacer preguntas durante la presentación que puede ser enriquecido significativamente.
	Buen sonido	Asegúrese de que su voz es clara y lo suficientemente alto para ser escuchado por todo el mundo en la habitación.
	Buenas imágenes	Las imágenes y textos en las diapositivas son lo suficientemente grandes para ser visto por el público. Aplica las reglas y principios de diseño para la composición de imágenes.

3. Establecer el tiempo de cierre de la valoración una vez terminada la presentación. Un ejemplo es brindar entre dos a cinco minutos para el proceso de evaluación, ello en función de las características técnicas del acceso a internet.
4. Elegir si la presentación será individual o de grupo.
5. Establecer el tiempo máximo permitido para terminar sus trabajos previos a su presentación. Se sugiere que los estudiantes/grupos que tengan la responsabilidad de presentar un trabajo deberán terminarlo al menos con 24 horas de anticipación.

Ejecución.- La ejecución de la clase que se realice la presentación estará guiada acorde al proceso de la Figura 19, el cual establece las actividades a cumplir tanto por parte del profesor (es), y de los estudiantes en cada presentación.

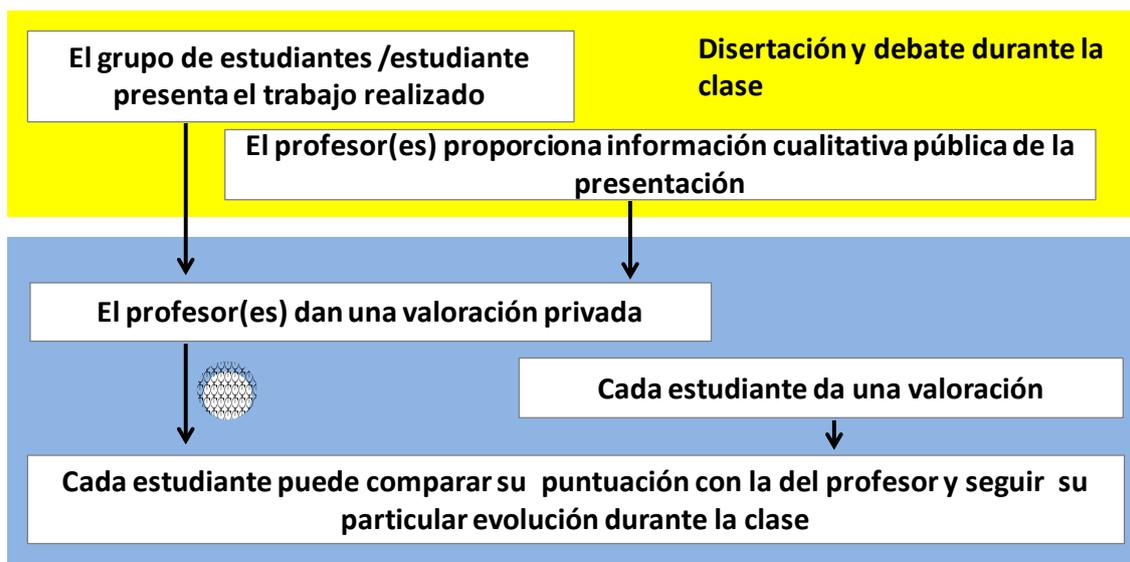


Figura 19.- Proceso de ejecución GS

Fuente: Elaboración propia

El proceso de valoración y evaluación es completamente en tiempo real y se desarrolla utilizando las TIC.

Escenarios de aplicación.

- Evaluación de trabajos finales de carrera.
- Valoración y experimentación de rúbricas y escalas de valoración.
- Análisis de comportamientos de aprendizaje bajo el principio del aprendizaje por imitación.
- Evaluación en tiempo real de contenidos.
- Valoración y experimentación del uso de emociones en la clase.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.
- Alto consumo de recursos en el servidor en el proceso de evaluación en tiempo real.

3.4.2.2 Best- Idea (BI)

Introducción.

El proceso de resolución de problemas y la creatividad, es un continuo diverger y converger ideas, donde su gestión y la administración es un factor crítico de éxito en la consecución del objetivo.

El desarrollo de las actividades de colaboración de los equipos, la resolución de problemas dentro de un proceso de aprendizaje colaborativo, sin lugar a duda deben aprovechar el potencial de las herramientas TIC, esta necesidad da lugar al diseño, desarrollo y operación de Bestidea (BI). BI promueve el desarrollo de habilidades de

colaboración entre los estudiantes a través de la interacción y el compromiso con los miembros de su grupo y la clase en general, además permite el trabajo individualmente o en grupo en modo síncrono o asíncrono.

El implementa dos técnicas de creatividad, en primer lugar una votación a doble ciego por pares (Fahlbusch, Vischer, Lochman, Mbiti, & Pelikan, 2003) y un modelo adaptado de la técnica de grupo nominales (Harvey & Holmes, 2012).

El conjunto de iteraciones ejecutadas por los estudiantes, generan datos que permiten encontrar patrones de comportamiento tanto de los individuos como del grupo en el desarrollo de las tareas asignadas.

Beneficios.

- Mejora el proceso de participación individual del estudiante.
- Provee al estudiante la oportunidad de ser un participante crítico activo, al interior de su equipo y frente a otros equipos.
- Fomenta el trabajo colaborativo y la inteligencia colectiva de la clase.
- Incentiva la competitividad entre los integrantes del grupo.
- Incentiva la creatividad.
- Control total sobre la participación real de los estudiantes en el proceso colaborativo.
- Incentiva el compromiso y la participación durante el desarrollo de una tarea.
- Dinamiza el empoderamiento y la participación durante todo el proceso

Características.

- Tecnología Web 2.0.
- Multiempresa.
- Ajuste internacional de zona horaria.
- Bases de datos transaccionales.
- Evaluación y valoración por pares.
- Aplica técnicas de votación por par blindado.
- Se puede utilizar en asíncrono o en modo síncrono.
- Valoración dentro y fuera de los grupos de trabajo en la valoración y refinamiento de ideas.
- Usa estrategias de motivación a la competencia basado en la teoría de juegos.

Revisión bibliográfica.

En el proceso de la administración y gestión de ideas, varios autores coinciden en la aplicación de técnicas de creatividad convergente y divergente, que a través de múltiples ciclos se llega a la selección de la mejor solución. Vandenbosch, Saatcioglu, & Fay, (2006) citado por Bothos, Apostolou, & Mentzas,(2012) definen a la administración de ideas como el proceso de reconocer la necesidad de la utilidad de las ideas en la solución de problemas, generándolas y evaluándolas, además sostiene que las ideas son el núcleo del proceso creativo. Ardaiz-Villanueva, Nicuesa-Chacón, Brene-Artazcoz, Sanz de Acedo Lizarraga, & Sanz de Acedo Baquedano, (2011) identifican cuatro corrientes en relación con las investigaciones en el campo de la creatividad: (a) encontrar la asociación de la creatividad con factores personales como la capacidad cognitiva y / o con rasgos de personalidad, (b) examinar los procesos cognitivos y sociales que intervienen en la creatividad, (c) fomentar la creatividad

ideacional mediante herramientas informáticas, y (d) para determinar los factores ambientales que nutren o inhiben la creatividad.

Múltiples herramientas informáticas e investigaciones han sido realizadas en el campo de la gestión de ideas y el fomento de la creatividad (Neo & Neo, 2007; Shneiderman, 2007; Paechter, Maier, & Macher, 2010; Yang & Cheng, 2010). El desarrollo de las funcionalidades requeridas en las herramientas de gestión de ideas consideran múltiples técnicas de filtrado de ideas. Klein, Cristina, Garcia, Fluminense, & Viagem, (2014) proponen una taxonomía de técnicas de filtrado (*Figura 4.- Técnicas de filtrado de gestión de ideas.*). Las técnicas basadas en autor realizan el filtrado considerando quienes contribuyen con ellos, por otra parte, las basadas en el contenido clasifican de acuerdo a lo que presentan. El filtrado basado en el contenido, sus algoritmos utilizan métricas e indicadores estadísticos para realizar el filtrado, sin embargo, este grupo requiere gran cantidad de información para entrenamiento de los algoritmos y se suele encontrar dificultades para su generación; esta situaciones han dado lugar a que se centre la atención en el filtrado colaborativo ya que integran participantes humanos quienes seleccionan las ideas y las clasifican. Las formas de clasificación suelen incluir votación, valoración, ordenamientos y predicciones de mercados.

En el proceso creativo de gestión de ideas confluyen de forma continua comportamientos divergentes y convergentes previos a la selección de una decisión. Baker, Rudd, & Pomeroy, (2001) realizó un estudio de las relaciones entre el pensamiento crítico y creativo, los autores sostienen "...aunque el pensamiento creativo y crítico puede muy bien ser lados diferentes de la misma moneda no son idénticos...", además destaca las diferencias indicando que la divergencia es la propiedad fundamental del pensamiento creativo y la convergencia del crítico. Por otra parte, cabe destacar que este tipo de procesos de creatividad se lleva a efecto por varios individuos trabajando en grupos, fueran estos cara a cara o virtuales, en esta arena donde confluyen comportamiento de los grupos es importante el análisis de variables que podría influir en el desempeño del grupo y su rendimiento, es así que Slavin, (2014) revisa cuatro principales perspectivas teóricas sobre los efectos en el aprendizaje en grupos: Motivacional, cohesión social, evolutiva y elaboración cognitiva, y en su análisis sobre la cohesión social destaca que depende en gran manera de la interacción de los miembros del grupo.

El conjunto de experiencias y técnicas aplicadas en la gestión de ideas soportan el supuesto de que la gestión de ideas, mediante el uso de herramientas informáticas, es una técnica que podría ser efectiva en el fomento de la creatividad y en particular el proceso educativo, ya que se podrían evidenciar comportamientos individuales y/o colectivos así como también índices y estadígrafos que ayuden a explicar el fenómeno de la Inteligencia Colectiva en la Educación

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá:

1. Preparar el problema a resolver considerando los procesos de refinamientos que se utilizarán.
2. Tener establecidos los equipos de trabajo.

3. Establecer el proceso de refinamiento que se aplicará para la resolución del problema en BI.- Los experimentos realizados, sugieren utilizar TGN en los procesos de entender los problemas, y la votación a doble ciego por pares.
4. Definir una línea de tiempo para el desarrollo de las actividades de generación de ideas para entender el problema, y para la propuesta y votación de la solución.

Ejecución.- La Figura 20 presenta la participación de los estudiantes trabajando de forma asíncrona y síncrona en un conjunto de actividades de diverger y converger ideas.

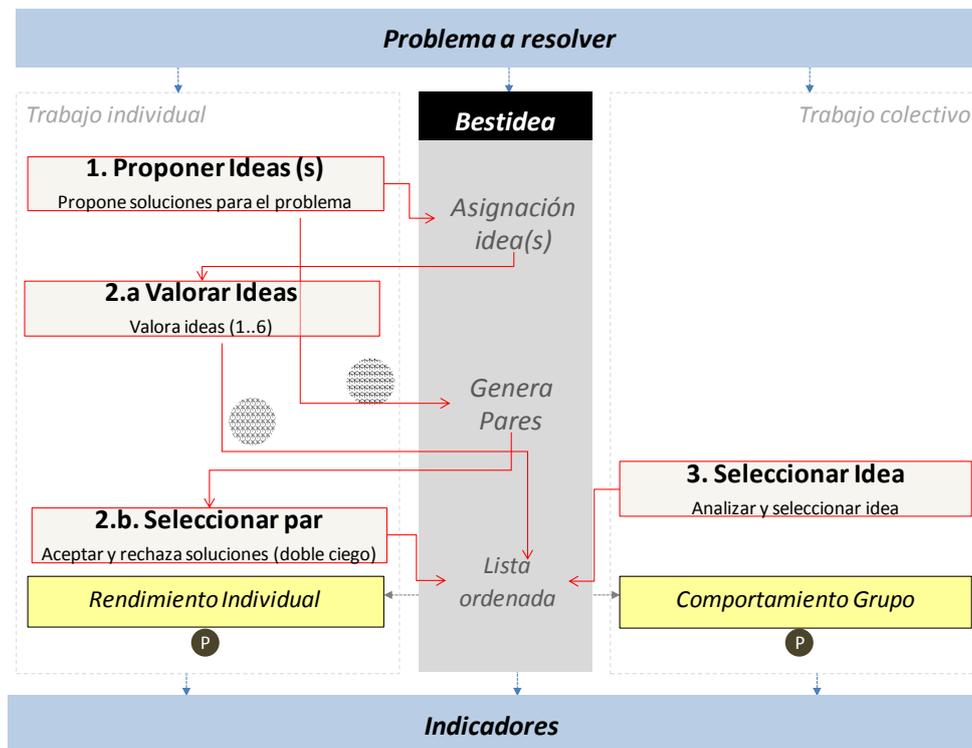


Figura 20.- Proceso de ejecución BI

Fuente: Elaboración propia

Los elementos presentados en la Figura 20, son una combinación de las características entre trabajo individual y colectivo que los estudiantes deben de ejecutar para resolver un problema. El punto de partida de las actividades de aprendizaje es el problema a resolver, el cual el docente prepara el escenario de la resolución. En el desarrollo del problema cada estudiante propone y vota ideas ya sea valorándolas en un rango específico, o seleccionando entre pares de ideas. BI realiza los procesos automáticos de asignación de ideas o de pares de ideas, para dar una lista de referencia que permitirá al equipo tomar una decisión sobre la mejor idea. Tanto a nivel individual como colectivo se generan métricas/indicadores que son el insumo de análisis para el docente de la colaboración de sus estudiantes, así como de evidenciar patrones durante la ejecución de la tarea.

BI, activa los estudiantes en modo síncrono en tiempo real (cuando se usa TGN) y asíncrono en la votación por pares.

Escenarios de aplicación.

- Resolución de casos de estudio

- Evaluación de trabajos finales de carrera.
- Valoración y experimentación de rúbricas y escalas de valoración.
- Análisis de comportamientos en procesos creativos.
- Definición de requisitos de usuario en desarrollo de software.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.

3.4.2.3 Collective ideas refination (CIR)

Introducción.

La era de la información enfrenta a las empresas a un ritmo acelerado de cambios donde la innovación en sus productos y servicios es esencial para su supervivencia; sin embargo, los entornos educativos están integrando lentamente paradigmas emergentes que promueven el desarrollo de la creatividad colectiva. Múltiples investigaciones afirman que los maestros tienen actitudes conservadoras sobre la efectividad de la creatividad colectiva, mientras que los empleadores generalmente reconocen la efectividad de la creatividad en su trabajo. Google, Wikipedia y Facebook son los mejores ejemplos de innovación e inteligencia colectiva en acción (Malone et al., 2010).

Actualmente, la creatividad combina un conjunto de paradigmas de trabajo que no sólo se centran en el individuo y en sus capacidades creativas individuales, sino también en la capacidad de generar un ambiente de inteligencia colectiva. En este entorno surgen habilidades emergentes como la creatividad y las emociones de los enjambres, que espontáneamente permiten al participante proponer soluciones sin temor a la crítica directa del grupo, que puede generarse en entornos de aula. El uso de las TIC ha demostrado ser un medio eficaz para mediar la creatividad en los grupos, y para ello los sistemas de apoyo de grupo (GSS) son una solución de comunicación efectiva en equipos de individuos, especialmente en tareas relacionadas con la generación de ideas (Nunamaker JF, DennisAR, Valacich JS, VogelDR, 1991)

Esta herramienta contiene un proceso de refinamiento de ideas colectivas CIR, que combina los paradigmas de la creatividad de enjambre y GSS como un medio para capturar las ideas y emociones de los participantes (Josep M^a Monguet, Trejo et al., 2014).

Beneficios.

- Favorece el proceso de valoración de soluciones a problemas.
- Facilita la interacción y la colaboración de estudiantes y grupos, mediante un proceso organizado de refinamiento, donde en cada fase se obtienen las ideas con mayor refinamiento y consenso del grupo participante.
- Establece patrones de valoración acorde a emociones de los participantes, fueran ellos estudiantes y/o docentes.
- Mejora el proceso de participación individual del estudiante.
- Provee al estudiante la oportunidad de proponer sus ideas sin miedo a la crítica.

- Favorece el desarrollo creativo de los estudiantes.
- Valoración meritoria de una propuesta por parte de los pares y docente, sin mirar a los individuos.

Características.

- Tecnología Web 2.0
- Multiempresa
- Ajuste internacional de zona horaria
- Bases de datos transaccionales
- Evaluación y valoración por pares
- Aplica técnicas de votación por par blindado
- La escala de valoración propuesta se establece en modo binario (me gusta/ No me gusta)
- La evaluación de las propuestas se desarrolla acorde a criterios emocionales de impacto.
- Se utiliza en modo asíncrono.
- Incentiva la creatividad.
- Usa estrategias de motivación a la competencia basado en la teoría de juegos

Revisión bibliográfica.

La inteligencia colectiva está presente en la naturaleza de muchas maneras, desde hormigas a las abejas y peces, y ha sido un aspecto clave en el desarrollo de la humanidad, a pesar del hecho de que muy a menudo se ha utilizado para la guerra y la destrucción. Según Pierre Lévy (2010) Inteligencia colectiva (CI) es la capacidad de los colectivos humanos a participar en la cooperación intelectual con el fin de crear, innovar e inventar (Lévy, 2010). Engelbart (1995), se refiere a la medida de la capacidad colectiva de un grupo, y debe ser, en un futuro próximo, un determinante clave de la eficacia con un desafío particular que puede ser comprendido y abordado de manera efectiva por una organización (Josep M^a Monguet, Trejo et al., 2014).

La inteligencia colectiva en el campo de la educación ha sido reportada por varios autores. Según González & Silvana (2012) indican que la gran mayoría de la investigación en la última década se refiere a la inteligencia colectiva con el uso de tecnologías. Ilon (2012) hace una crítica del sistema educativo, e indica que la enseñanza se hace igual que hace 50 años, mientras que no está aprovechando la inteligencia colectiva, que permite la construcción de sistemas de aprendizaje global, el contenido y la creación de redes; además, sostiene que la incorporación de la inteligencia colectiva implica no sólo un cambio tecnológico o cambio en la actitud de los profesores, sino también una redefinición de la educación (Ilon, 2012).

Tsai et al., (2011) indica que la inteligencia colectiva puede ser utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que tanto los profesores y los estudiantes pueden aplicar a los contenidos, evaluaciones, materiales educativos, etc., utilizando la web como plataforma. Petreski et al. (2011) informa que hay un cambio en el enfoque del diseño pedagógico del contenido de aprendizaje, lo que le permite crear y compartir contenidos, lo que abre nuevos campos de investigación de la inteligencia colectiva.

En una investigación publicada por Thompson et al., (2014) indican que existe evidencia de que los estudiantes puedan ser autónomos en su aprendizaje y también

participar de manera colaborativa. La investigación llevada a cabo por Paus-Hasebrink, Wijnen y Jadin (2010) informó de un estudio piloto para evaluar la herramienta de colaboración Wiki e investigar si esta, podría ser utilizada como una herramienta de aprendizaje en las escuelas. Los resultados sugieren que basados en el uso de esta herramienta se puede mejorar el aprendizaje y fomentar las habilidades de aprendizaje colaborativo. Otro estudio de Mateo, Felvegi y Galloway (2009) aplicó una metodología que permitió examinar los beneficios y desafíos de contribuir en un wiki, este estudio se realizó en las clases de lengua y literatura. Los resultados de esta investigación indican que la contribución en la Wiki ha promovido procesos de colaboración entre los estudiantes mediante la creación de conocimiento compartido, fortaleciendo el conocimiento colectivo del grupo.

(Basadur et al. 1982; Isaksen & Treffinger 1985; Mumford et al. 1991; Osborn 1957; Parnes et al. 1977) referidos por (Ray & Romano, 2013), sostienen que la creatividad fundamentada en la resolución de problemas se conoce como proceso creativo de resolución de problemas (CPS). De acuerdo con la literatura CPS es un proceso de solución creativa de problemas y está conformado por las etapas de (a) la mirada de los hechos, (b) la formulación del problema, (c) la generación de ideas, (d) la evaluación y selección de la solución y, finalmente, (e) la selección y aplicación. Además (Ray & Romano, 2013) refieren a Basadur et al. (2000), y sostienen que los Sistemas de Soporte de Grupos GSS podrían facilitar la interacción y mejorar el entendimiento entre los miembros de un equipo. Según Nunamaker et al. (1991) GSS son una solución efectiva para mediar la comunicación en grupos de individuos, especialmente en tareas relacionadas con la generación de ideas.

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá:

1. Definir una pregunta de investigación o el enunciado de un problema a resolver.
2. Establecer una línea de tiempo por tarea, así como también el criterio de establecimiento del ranking (dinámico o fijo). Dinámico que se tome conforme a las desviaciones de las preferencias y fijo, un ranking acorde al número de ideas que se aspiren sean trasladadas a la siguiente etapa.
3. Ajustar la escalas de valoración del trabajo colaborativo con su respectiva descripción y valoración. Un ejemplo homologando cada emoción a un valor en una escala, se presenta en la Tabla 43.

Tabla 43.- Escala de valoración CIR

Nombre	Descripción	Puntos ⁴⁵	Emotición
--------	-------------	----------------------	-----------

⁴⁵ Los puntos son de referencia para análisis docentes y tabulación, sin embargo, los estudiantes solo deben ser informados solo sobre el emoticon y su significado, para evitar desviaciones de la decisión.

Decepción	Me siento algo mal, es decepcionante lo propuesto	3	
Odio	Es terrible, es lo peor que nunca he conocido.	1	
Enojo	No existe esfuerzo es mala, no creo que contribuye a nada.	2	
Tristeza	Podría ser mejor, con un poco más de esfuerzo.	4	
Alegría	Realmente me gusta, me pone contento y creo que se podría poner en práctica.	5	
Amor	Es lo mejor que he leído, es excelente.	6	

4. Rúbricas de evaluación del la propuesta de ideas. Un ejemplo de aplicación considerando el contenido de la propuesta son mostradas en la Tabla 44.

Tabla 44. - Rúbricas CIR

Grupo	Rúbrica	Descripción
Contenido	Novedad	Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo.
	Valor añadido	La propuesta genera valor agregado o aporta a la solución del problema de forma nunca antes vista.
	Innovación	La novedad presentada puede convertirse en una realidad.
	Inspirador	El contenido propuesto inspira nuevas ideas y permite ampliar el tema de discusión.
	Apropiado	Es adecuado para la solución al problema analizado.
	Completo	El contenido es completo y se puede entender fácilmente.

Ejecución.- La Figura 21 presenta la participación de dos actores, los expertos y los estudiantes trabajando de forma asíncrona en un conjunto de actividades claves de RCI que se resumen en la Tabla 45.

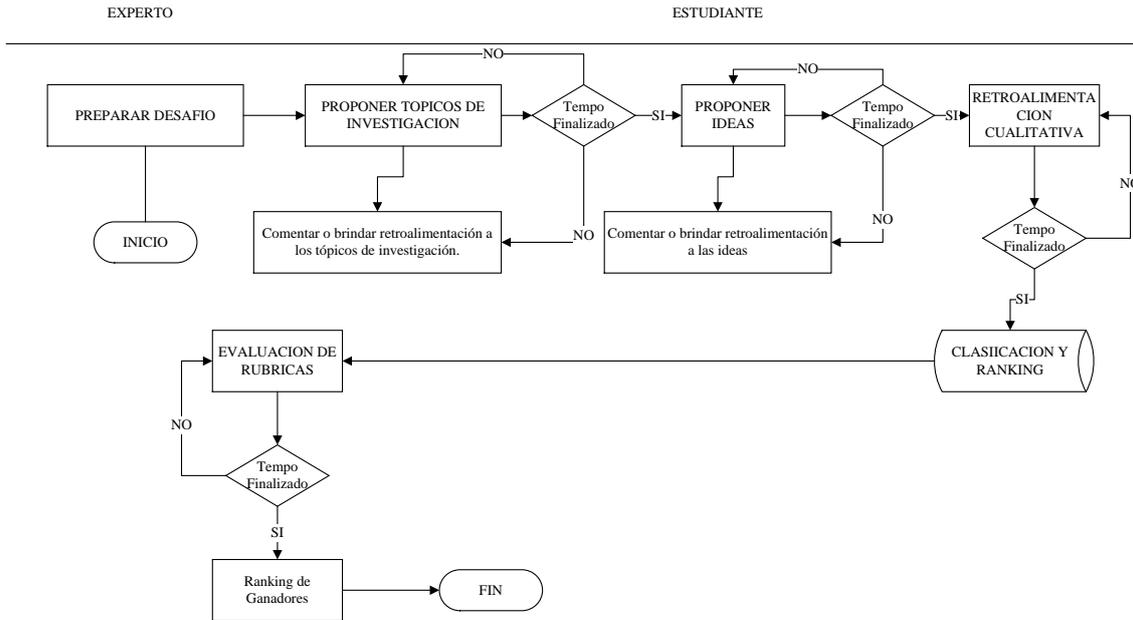


Figura 21.- Proceso ejecución CIR

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45.- Actividades claves de CIR

Actividad	Descripción
Preparar el desafío	El experto(s) define(n) un área de interés general (Ejemplo: Proyectos educativos) en la que se requiera buscar posibles áreas de investigación de problemáticas, así como también los tiempos asignados para el cumplimiento de cada una de la etapas del desafío.
Tópicos de Interés	Cada uno de los participantes se dan de alta en el desafío planteado y durante el tiempo asignado en el desafío, proceden a proponer posible tópicos que presenten potenciales problemas dentro del contexto del desafío planteado. Cada participante en este proceso puede proponer así como emitir comentarios sobre las propuestas presentadas por otros participantes, fomentando una retroalimentación cualitativa.
Ideas	En uno o varios tópicos de interés aún en los propuestos por el mismo participante, se plantean ideas de solución al tópico seleccionado, el diseño de la propuesta incluye un título de la solución, una explicación corta de cómo realizarlo, además de requerirse podrá incluir un breve ensayo de las ideas, así como también videos y anexos que soporten la propuesta. Los participantes pueden comentar las propuestas de soluciones brindando una retroalimentación para poder realizar mejoras. Los comentarios incluyen una descripción breve y de considerarlo necesario un reporte que incluya videos, imágenes, etc.
Retroalimentación cualitativa	Terminada la fase de ideas, los participantes proceden con la primera iteración de refinamiento cuantitativo. Cada participante realiza una votación (Me gusta/ No me gusta) sobre cada una de las ideas de solución propuestas excepto de la suyas; resultado de este proceso se genera un ranking de preferencias de ideas. Las ideas que pasan a la siguiente fase son clasificadas acorde al indicador de ranking de preferencias (RP). El RP establece como ideas válidas aquellas que la puntuación se encuentra entre el más votado menos una desviación estándar.

Actividad	Descripción
Evaluación	Las ideas que superaron el ranking de preferencia, proceden a ser valoradas por el/los experto(s) así como los participantes. La escala de valoración se realiza acorde a un conjunto de rúbricas definidas. Cada rúbrica es evaluada por la emoción que provoca en el evaluador (participante/experto) acorde con los criterios definidos.
Ranking de Ganadores	Una vez finalizado el periodo de tiempo asignado para la evaluación, se genera el ranking final de propuestas de solución para su posterior aplicación; además, como resultado del proceso de refinamiento, un conjunto de métricas de trabajo individual y colectivo.

El proceso de valoración y evaluación es completamente anónimo y asíncrono.

Escenarios de aplicación

- Co-creación de productos y servicios
- Valoración y experimentación de rúbricas y escalas de valoración.
- Análisis de comportamientos en procesos creativos.
- Valoración y redefinición de proyectos.
- Valoración y experimentación del uso de emoticones (Análisis sentimientos)
- Exploración de preferencias y asociación.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.
- Alto consumo de recursos en el servidor en el proceso de evaluación en tiempo real.

3.4.2.4 Flash learning (FL)

Introducción.

La atención en la clase sigue siendo un factor crítico del aprendizaje, en los diferentes niveles de la educación. La pérdida de tiempo de enseñanza debido al comportamiento fuera de las tareas es reconocida como un desafío significativo por los investigadores y los profesionales; además, el uso de tecnología en la clase ha demostrado ser un distractor de la atención en lugar de convertirse en un elemento de apoyo, entonces emerge la pregunta ¿Se puede utilizar las TIC para mejorar la atención y por ende el aprendizaje en la clase?

Flash learning (FL) es la respuesta. *FL* es una herramienta que se implementa en una actividad de aprendizaje en tiempo real, que ayuda en el proceso de concentración de la atención de los estudiantes durante una clase.

FL está diseñada con el objetivo de integrar la gestión docente en el aula con la atención de sus estudiantes y permitir un análisis auto reflexivo de los estudiantes frente a sus compañeros. Por otra parte, al docente le permite obtener pistas en tiempo real sobre las tendencias de entendimiento y aprendizaje del tema tratado.

Beneficios.

- Incrementa la atención en la clase
- Fomenta la comunicación integra
- Análisis en tiempo real de los resultados colectivos
- Auto reflexión del historial del rendimiento en la sesión de clases
- Elimina la necesidad del control de asistencia
- Fortalece la equidad participativa

Características.

- Tecnología Web 2.0
- Multiempresa
- Ajuste internacional de zona horaria
- Bases de datos transaccionales
- Aplica técnicas de votación en tiempo real
- Escala de valoración estándares
- Reportes en tiempo real de resultados e historias
- Se utiliza en modo síncrono.
- Usa estrategias de motivación basado en la teoría de juegos

Revisión bibliográfica.

Godwin, Almeda, Petroccia, Baker, & Fisher, (2013) sostienen que mantener la atención enfocada en el aula es considerado un factor de aprendizaje exitoso y que la pérdida de atención en el proceso de aprendizaje debido al comportamiento fuera de las tareas es un desafío significativo tanto por los investigadores, así como por los profesionales.

Múltiples investigaciones se han realizado desde el campo de la moderna neurociencia cognitiva sobre su localización en el cerebro, la existencia de ciclos clave, la influencia de componentes químicos y biológicos o los factores que centran nuestra atención. Los hallazgos develados resumen que la atención constituye una focalización de nuestra consciencia que permite filtrar la información de forma adecuada ya que la atención está integrada por componentes perceptivos, motrices y motivacionales. Por lo tanto, los docentes sabemos que hemos de actuar manipulando los procesos de atención y consciencia de nuestros alumnos como hacen los artistas de la magia con sus espectadores. Jesus C. Guillén (2012), menciona la experiencia en el aula debe resultar emocionante y, para ello, nada mejor que relacionar los contenidos académicos con experiencias cercanas de la vida cotidiana, que involucre actividades que normalmente se realizarían en un proyecto, de tal manera que despierte deseos, motivaciones, recompensas, en definitiva, activación y eficiencia cerebral, aunque cambiar patrones de conducta no es un proceso fácil.

Por otra parte, cabe mencionar el éxito que han tenido los Sistemas de Evaluación en tiempo real (RTES), estos han presentado resultados satisfactorios en la educación como una vía para centrar la atención de los estudiantes. Hoon, H., Finkelstein, (2013) presentan los resultados de la aplicación de la tecnología Clicker, además concluyen que el uso de la tecnología Clicker genera un más efectivo compromiso y el aprendizaje de los estudiantes, si está apoyada por el desarrollo de sus insumos por

parte de los de profesores y su posterior uso formativo durante el proceso de enseñanza. Además Rodrigues & Oliveira, (2014); Wagner et al., (2015); T. Wang, (2010) coinciden en el éxito de la evaluación en tiempo real sobre la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá:

1. Establecer un banco de preguntas a ser utilizadas o en la temática planificada para una clase, las preguntas no deberán focalizarse en la memorización sino en el análisis crítico de un escenario sobre la temática en discusión.
2. Preparar el material de la clase de tal forma que en cada concepto clave de la explicación magistral, se inserte una pregunta para validar ya sea el concepto o el entendimiento de lo avanzado en el tema.
3. Establecer la frecuencia de aparición de cada pregunta, para lograr la concentración del aprendizaje y que no se vuelva un distractor, se recomienda que los intervalos estén en un rango de 10 a 15 minutos.
4. Establecer el tiempo máximo permitido para contestar una interrogante, el tiempo será el suficiente de acuerdo al tipo de interrogante, el valor por defecto sugerido es de un minuto, sin embargo este no puede ser generalizable ya que depende de la dificultad de la temática y del aspecto a retroalimentar.
5. Definir si la misma interrogante será enviada a toda la clase a un grupo, o a un estudiante específico.

Ejecución.- La ejecución de la clase que se realice la presentación estará guida acorde al proceso de la Figura 22, en el cual se establece las actividades a cumplir tanto por parte del profesor (es), y de los estudiantes en cada presentación.

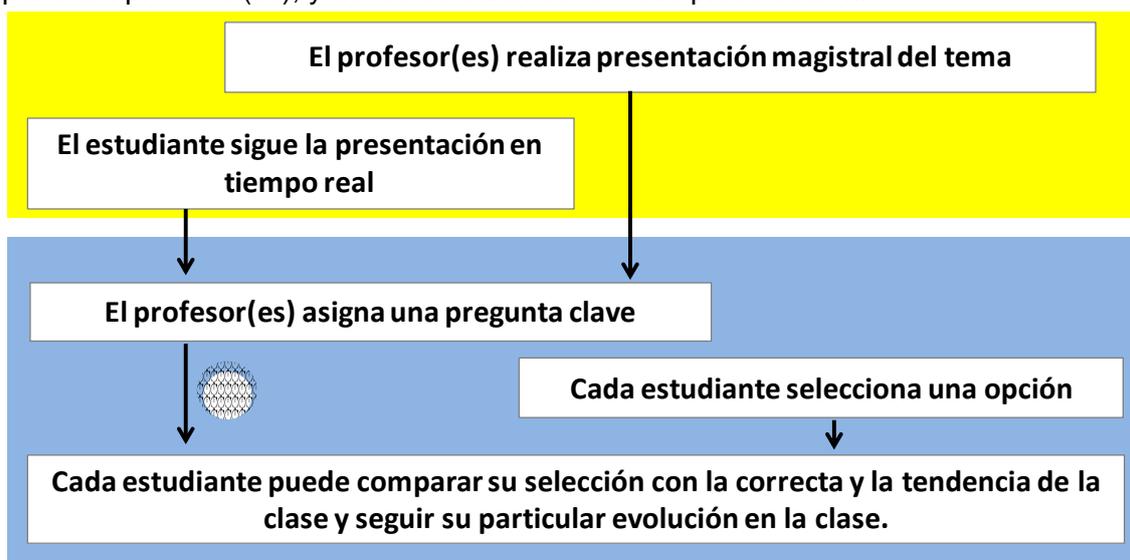


Figura 22.- Proceso de ejecución de FL

Fuente: Elaboración propia

El proceso de valoración y evaluación es completamente en tiempo real, se desarrolla utilizando las TIC.

Escenarios de aplicación.

- Presentación y clases magistrales presenciales y virtuales.
- Análisis de comportamientos de aprendizaje bajo el principio del aprendizaje por imitación.
- Evaluación en tiempo real de contenidos.
- Valoración y experimentación del uso de emociones en la clase.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.

3.4.2.5 Choose the best (CTB)

Introducción.

Los juegos de guerra y deportivos siempre buscan la gloria y la excelencia, pero esta búsqueda se la realiza en un entorno que los participantes disfrutan lo que hacen, y que el éxito está garantizado en el grado de colaboración y coordinación efectiva al interior del equipo, así como también la estrategia que utilicen los equipos; este tipo de juegos o estrategias de guerra se generan desde tiempos de la existencia de la humanidad. En este sentido emerge las siguientes interrogantes en el campo de la educación: ¿Es posible diseñar actividades de aprendizaje que utilicen este principio aplicado al trabajo colaborativo en la clase? ¿Cuáles son las condiciones de la aplicación de una estrategia de competición de equipos utilizando herramientas TIC? Choose the best (CTB) es la respuesta a estas interrogantes. CTB implementa una estrategia que fomenta la competitividad entre los equipos de una clase, así como también la coordinación y colaboración al interior del mismo, este tipo de estrategias contribuye al desarrollo y de los niveles de IC del equipo.

La estrategia que aplica CTB necesita el trabajo de equipo tanto como el individual e incluso la habilidad individual de los jugadores. Un equipo bien organizado trabajando conjuntamente puede derrotar a uno cuyos jugadores estén desorganizados, incluso aunque los miembros de éste sean más habilidosos o cuenten con mejor conocimiento. La comunicación es crucial para derrotar a los equipos oponentes.

CTB es una herramienta TIC que se implementa una actividad de aprendizaje en tiempo real síncrona, que genera un escenario altamente competitivo. Este tipo de actividad se inserta en el concepto del aprendizaje basado en problemas PBL pero con una combinación de estrategias de guerra y/o competición. CTB ofrece un amplio espectro de desarrollo de actividades de aprendizaje en relación con *ganar y alcanzar la excelencia de un equipo* (McGrath, 1983).

Beneficios.

- Mejora la motivación de los estudiantes, ya que le ayudan a insertarse en tiempo real en un proceso de coordinación.
- Alienta al estudiante a entender el real significado del trabajo en grupo.
- Inspira la competencia como medio de aprendizaje.
- Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias y comportamientos de los estudiantes al desarrollar una tarea.
- Permite la determinación del índice de inteligencia colectiva de un equipo.
- Permite el seguimiento en tiempo real de los avances alcanzados por un equipo.

Características.

- Tecnología Web 2.0.
- Multiempresa.
- Ajuste internacional de zona horaria.
- Bases de datos transaccionales.
- Sincronización en tiempo real de respuestas.
- Reportes en línea de resultados e historias.
- Se puede utilizar en modo síncrono/asíncrono, pero se recomienda en modo síncrono.
- Usa estrategias de motivación basado en la teoría de juegos
- Ha sido inspirado en el problema de la Round Robin⁴⁶
- Corresponde al cuadrante IV del grupo de tareas circunplejas McGrath, (1983).

Revisión bibliográfica.

El análisis del rendimiento de los grupos ha sido un desafío para los investigadores en distintas disciplinas. McGrath, (1983) establece una tipología de actividades (Modelo circunplejo) para medir el rendimiento de los grupos dividiéndolo en cuatro cuadrantes: Generación, selección, negociación y ejecución.

Múltiples investigaciones se han realizado en torno al trabajo desarrollado por McGrath, (1983), una de las más destacadas y utilizada como inspiración de la presente investigación fue la realizada por Woolley et al., (2010) , quien en su estudio para determinar el Factor C de los grupos de participantes utilizó el marco de referencia diseñado por McGrath, (1983), sometiendo a los participantes a desarrollar tareas bajo los cuatro cuadrantes, el efecto resultante de dicha investigación fue el Factor C. Algunos otros autores que han reportado trabajar con lo informado por McGrath, (1983) por ejemplo : (Ángel & Moreno, 2010) (Nagy, 2010)(ARAUJO, 2004)(Ch et al., 2012).

Woolley et al., (2010) en su estudio bajo el cuadrante IV de McGrath, (1983) utilizaron varias tareas específicas: Grupo de mecanografía, controles de video, reproducción

⁴⁶ Round-robin es un método para seleccionar todos los elementos en un grupo de manera equitativa y en un orden racional, normalmente comenzando por el primer elemento de la lista hasta llegar al último y empezando de nuevo desde el primer elemento. En operaciones computacionales, un método para ejecutar diferentes procesos de manera concurrente, para la utilización equitativa de los recursos del equipo, es limitando cada proceso a un pequeño período (quantum), y luego suspendiendo este proceso para dar oportunidad a otro proceso y así sucesivamente. https://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_Round-robin

de arte, diseño arquitectónico. El común denominador de estas tareas en esencia fue que cada equipo de trabajo ganaba puntos en relación con la coordinación y el aporte individual, también se identifica que los factores de valoración son el tiempo y el nivel de exactitud de las respuestas del equipo.

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la herramienta en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá:

1. Definir un problema que su objetivo sea el descubrimiento de pistas para dar con su solución.
2. Para el descubrimiento de pistas establecer instrumentos de preguntas cerradas (cuestionarios) respecto al problema analizado, donde, dependiendo de la respuesta(s), se presente una u otra alternativa de solución.
3. Establecer el número de cuestionarios a aplicarse, para la solución del problema.
4. Precisar el tiempo, el puntaje máximo y el ratio de oportunidades que un equipo tiene para resolver un problema, ya que el descubrimiento de pista es una tarea automatizada de carácter síncrono y en tiempo real.
5. Precisar la ponderación entre puntaje y tiempo, por defecto es de igual valoración.

Ejecución.- La ejecución de la clase que se realice la presentación estará guiada acorde al proceso de la Figura 23, en el cual se establece las actividades a cumplir tanto por parte del profesor (es), y de los estudiantes en cada iteración.

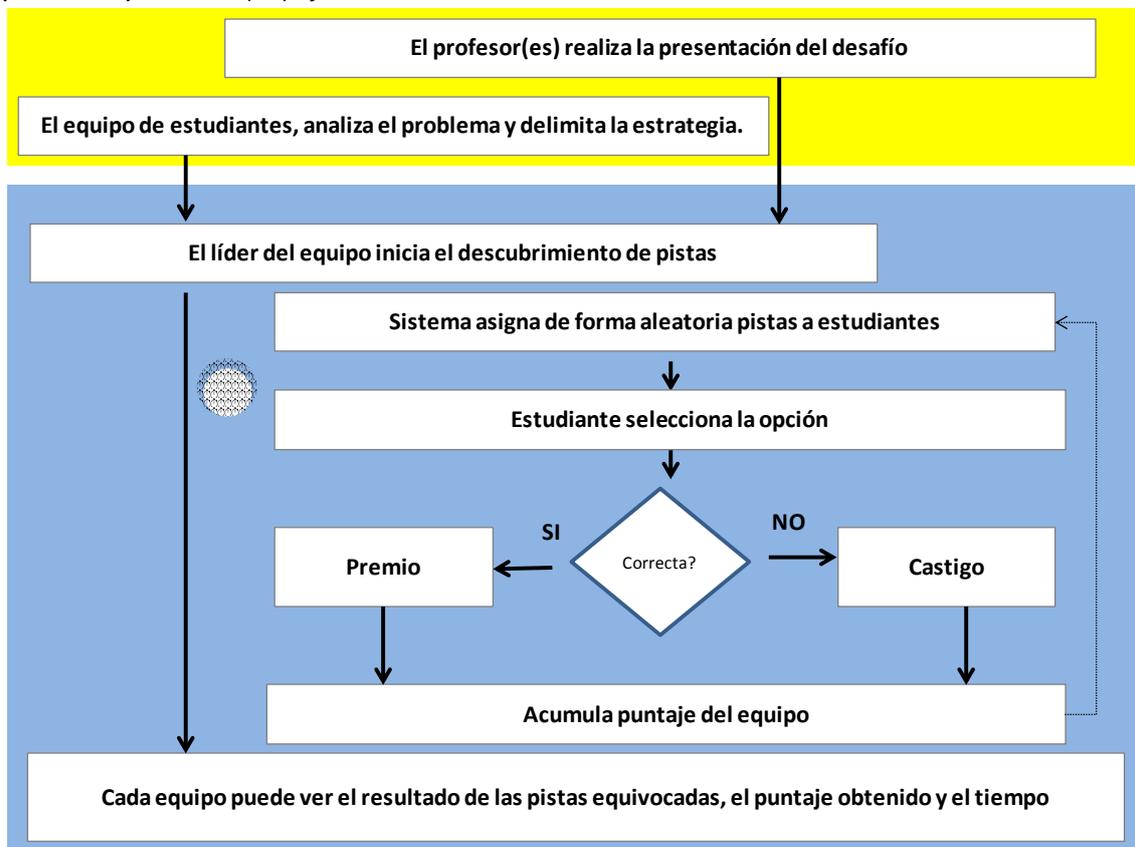


Figura 23.- Proceso de ejecución de CTB

Fuente: Elaboración propia

El proceso de valoración y evaluación es completamente en tiempo real, se desarrolla utilizando las TIC.

Escenarios de aplicación.

- Evaluación de trabajos de construcción de productos y/o servicios en equipos.
- Valoración y experimentación de rúbricas y escalas de valoración.
- Análisis de comportamientos de aprendizaje bajo el principio del aprendizaje basado en problemas.
- Valoración y experimentación del uso de emociones en la clase, bajo niveles de presión.
- Medición de rendimientos de equipos.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.
- Alto consumo de recursos en el servidor en el proceso de evaluación en tiempo real.

3.4.2.6 knapsack learning (KL)

Introducción.

Imagínese el aula de clase como si fuéramos una única familia viviendo en una casa, y que repentinamente emerge un viaje, entonces es necesario alcanzar acuerdos (negociaciones) con el fin de poder *planificar un viaje exitoso*; este tipo de escenario es típicamente replicable en el aula donde los estudiantes deben resolver tareas grupales que de no alcanzarse acuerdo de todos los integrantes el grupo no se alcanzará el objetivo, o este será de baja calidad.

Generalmente se encuentran dificultades en medir el grado de participación y colaboración de los integrantes de un equipo y resulta que el trabajo es desarrollado por una minoría y no se logra un consenso o acuerdo real, entonces nace las interrogantes: ¿Es posible diseñar actividades de aprendizaje que utilicen el principio negociación aplicado al trabajo colaborativo en la clase? ¿Cuáles son las condiciones de la aplicación de una estrategia de negociación de equipos utilizando herramientas TIC?

Knapsack learning (KL) es la respuesta a estas interrogantes. KL implementa una estrategia que fomenta la competitividad entre los equipos de una clase, así como también el consenso interior del mismo.

La estrategia que aplica KL necesita el trabajo de equipo tanto como el individual e incluso la habilidad individual de los jugadores. Un equipo bien organizado trabajando conjuntamente puede derrotar a uno cuyos jugadores estén desorganizados, incluso aunque los miembros de éste sean más habilidosos o cuenten con mejor conocimiento. El consenso es crucial para derrotar a los equipos oponentes.

KL es una herramienta TIC que se implementa una actividad de aprendizaje en tiempo real síncrona, que genera un escenario altamente de consenso. Este tipo de actividad se inserta en el concepto del aprendizaje basado en problemas PBL pero con una

combinación de estrategias de consenso de equipo. KL ofrece un amplio espectro de desarrollo de actividades de aprendizaje en relación con *negociar exitosamente en un equipo* (McGrath, 1983).

Beneficios.

- Mejora la motivación de los estudiantes, ya que le ayudan a insertarse en tiempo real en un proceso de negociación.
- Estimula en los estudiantes la solución de problemas mediante consenso.
- Inspira la competencia como medio de aprendizaje.
- Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias y comportamientos de los estudiantes al desarrollar una tarea.
- Permite la determinación del índice de inteligencia colectiva de un equipo.
- Estimula la creatividad, juicio crítico y pensamiento creativo.

Características.

- Tecnología Web 2.0.
- Multiempresa.
- Ajuste internacional de zona horaria.
- Bases de datos transaccionales.
- Sincronización en tiempo real.
- Reportes en tiempo real de resultados e historias.
- Se puede utilizar en modo síncrono/asíncrono, pero se recomienda en modo síncrono.
- Usa estrategias de motivación basado en la teoría de juegos
- Ha sido inspirado en el problema de la mochila⁴⁷
- Corresponde al cuadrante III del grupo de tareas circunplejas

Revisión bibliográfica.

El análisis del rendimiento de los grupos ha sido un desafío para los investigadores en distintas disciplinas. McGrath, (1983) establece una tipología de actividades (Modelo circunplejo) para medir el rendimiento de los grupos dividiéndolo en cuatro cuadrantes: Generación, selección, negociación y ejecución.

Múltiples investigaciones se han realizado en torno al trabajo desarrollado por McGrath, (1983), una de las más destacadas y utilizada como inspiración de la presente investigación fue la realizada por Woolley et al., (2010) , quienes en su estudio para determinar el Factor C de los grupos de participantes utilizaron el marco de referencia diseñado por McGrath, (1983), sometiendo a los participantes a desarrollar tareas bajo los cuatro cuadrantes, el efecto resultante de dicha investigación fue el Factor C. Algunos otros autores que han reportado trabajar con lo informado por McGrath, (1983) por ejemplo : (Ángel & Moreno, 2010) (Nagy, 2010)(ARAUJO, 2004)(Ch et al., 2012).

⁴⁷ Busca la mejor solución entre un conjunto finito de posibles soluciones a un problema. Modela una situación análoga al llenar una mochila, incapaz de soportar más de un peso determinado, con todo o parte de un conjunto de objetos, cada uno con un peso y valor específicos. Los objetos colocados en la mochila deben maximizar el valor total sin exceder el peso máximo. https://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_la_mochila

Woolley et al., (2010) en su estudio bajo el cuadrante III de McGrath, (1983) utilizaron una tarea de planificación de un viaje de compras de una familia, que en esencia buscaba el nivel de acuerdos de un equipo, para la ejecución del problema tenían una restricción de presupuesto.

Goel, (2015) presentó resultados de una aplicación de planificación participativa de presupuestos desarrollado en la ciudad de Vallejo, California, en septiembre del 2014. El modelo de distribución del presupuesto utilizó el principio del problema de la mochila. Goel, (2015) concluye los esquemas de voto de la mochila presentan una manera intuitiva de obtener información de los votantes. La votación de aprobación de proyectos con restricciones presupuestarias admite una noción interesante de la estrategia, así como las comparaciones de relación calidad-precio proporcionan información detallada sobre las preferencias de los votantes. Además, estos esquemas son susceptibles de implementación utilizando herramientas digitales interactivas, mejorando la capacidad de los votantes para tomar decisiones más informadas para el presupuesto participativo.

En la investigaciones tanto de Woolley et al., (2010) y Goel, (2015) se perfila un denominador común la restricción presupuestaria, por lo tanto se puede concluir que en la aplicación de este estilo de actividades siempre se establecerán una o varias restricciones.

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá:

1. Definir un problema que su objetivo sea la negociación de los integrantes del equipo para llegar a la mejor solución, y que incluya un proceso de ordenamiento y selecciones de opciones.
2. Establecer el conjunto de restricciones de las negociaciones, definiendo claramente las reglas de pérdidas y ganancias en el proceso de negociación.
3. Precisar el tiempo máximo para alcanzar una negociación, ya que el proceso de negociación es una tarea automatizada de carácter síncrono y en tiempo real.
4. Precisar la ponderación entre puntaje y tiempo, por defecto es de igual valoración.

Ejecución.- La ejecución de la clase que se realice la presentación estará guiada acorde al proceso de la Figura 12, en el cual se establece las actividades a cumplir tanto por parte del profesor (es), y de los estudiantes en cada iteración.

El proceso de valoración y evaluación es completamente en tiempo real, se desarrolla utilizando las TIC.

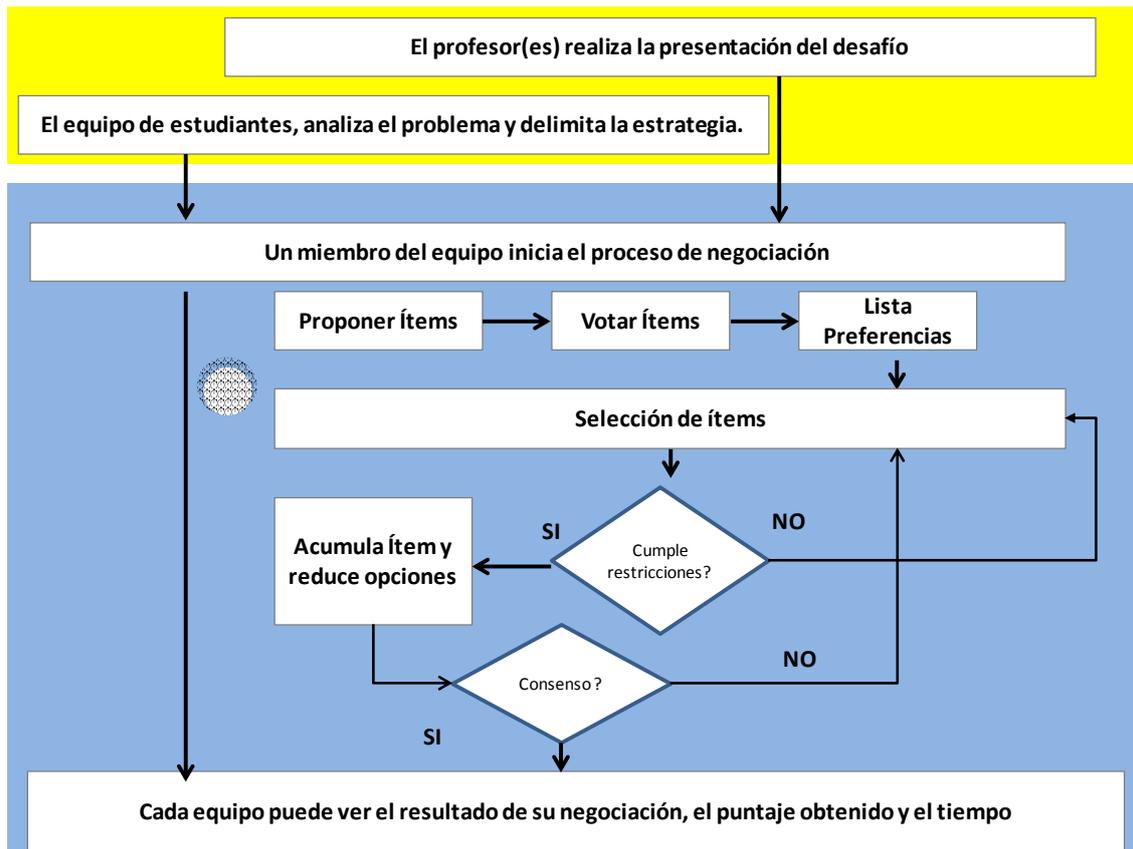


Figura 24.- Proceso de ejecución de KL

Fuente: Elaboración propia

Escenarios de aplicación.

- Evaluación de trabajos de construcción de productos y/o servicios en equipos
- Análisis de comportamientos de aprendizaje bajo el principio del aprendizaje basado en problemas.
- Valoración y experimentación del uso de emociones en la clase, en escenarios de negociación.
- Medición de rendimientos de equipos.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.
- Alto consumo de recursos en el servidor en el proceso de evaluación en tiempo real.

3.4.2.7 Collective Intelligence Recommender System (CIRS)

Introducción.

Vivimos en la era de la información, ¿pero el acceso a tanta información está provocando a perderse en el mar de información?. Los docentes en la Educación

Superior especialmente utilizan Internet como herramienta de consulta de materiales y contenidos desarrollados para la asignatura, pero, el internet dispone de gran cantidad de información, y que en ocasiones resulta difícil para los usuarios encontrar los contenidos que realmente necesitan de una manera fácil y rápida. (Viejo Fernández, 2015), esta problemática cada día se incrementa más y más, haciendo que los estudiantes consuman gran cantidad de su tiempo en búsqueda más que en síntesis y análisis, por lo tanto emerge las interrogantes: ¿Es posible diseñar actividades de aprendizaje que permita valorar la búsqueda de información y fomente la participación?. ¿Cuáles son las condiciones que debe de cumplir una herramienta TIC que apoye en un proceso de búsqueda de información y optimice el tiempo del estudiante?

Collective Intelligence Recommender System (CIRS) es la respuesta a estas interrogantes. CIRS implementa una estrategia técnica de filtrado y recomendaciones de material didáctico relacionado con el campo de búsqueda. CIRS implementa múltiples técnicas de filtrado de contenido y de sistemas de recomendaciones RS. Las técnicas de RS en un contexto general implementan soluciones relacionadas con las preferencias de sus vecinos clasificados por cercanía (universidad, clase, equipo, asignatura entre otros) con lo cual la búsqueda de información en un contexto académico implicará menor esfuerzo, que el aplicado en la búsqueda en todo internet.

CIRS, implemente diversas técnicas de RS para dar la mejor recomendación a los estudiantes, además fomenta el trabajo colaborativo ya que los estudiantes acorde a sus preferencias, votos y comentarios sobre un material académico contribuyen a fomentar la memoria común (Levy, 2015) del grupo por cercanías, así como por sus contenidos.

Beneficios.

- Mejora la motivación de los estudiantes, ya que le ayudan descubrir nuevos contenidos de su interés de una forma fácil.
- Ahorro de tiempo en la búsqueda y clasificación de material didáctico de interés.
- Fomenta la lectura especializada
- Inspira la competencia como medio de aprendizaje.
- Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias y comportamientos de sus alumnos.
- Permite una valoración en tiempo real de la calidad del material de aprendizaje.
- Fomenta la participación como medio de aprendizaje.

Características.

- Tecnología Web 2.0
- Multiempresa
- Ajuste internacional de zona horaria
- Bases de datos transaccionales
- Aplica técnicas de recomendación híbridas.
- Escala de valoración acorde a emociones
- Reportes en tiempo real de resultados e historias
- Se utiliza en modo asíncrono.

- Notificación continuas sobre cambios en las preferencias de sus amigos o grupos de estudio.
- Ofrece recomendaciones personalizadas relacionadas al perfil de usuario.

Revisión bibliográfica.

En el campo del sistema de recomendación (RS) hay algunos esfuerzos para ofrecer nuevas y mejores recomendaciones para aumentar el rendimiento. Los RS son herramientas y técnicas de software que proporcionan sugerencias para que los artículos sean de utilidad para un usuario. Las sugerencias proporcionadas están dirigidas a apoyar a sus usuarios en varios procesos de toma de decisiones, tales como qué artículos comprar, qué música escuchar, o qué noticias leer. Los sistemas de recomendación han demostrado ser un medio valioso para que los usuarios en línea puedan hacer frente a la sobrecarga de información y se han convertido en una de las herramientas más poderosas y populares en el comercio electrónico. De manera correspondiente, se han propuesto varias técnicas para la generación de recomendaciones y durante la última década, muchas de ellas también se han desplegado con éxito en entornos comerciales (Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. 2011).

Además, Ricci, F., et al., (2011) señalan que el desarrollo de RS es un esfuerzo multidisciplinario que involucra a expertos de diversos campos como Inteligencia Artificial, Interacción Humana en Computadores, Tecnologías de la Información, Minería de Datos, Estadística, Interfaces Adaptativas de Usuario, Marketing o Comportamiento del Consumidor.

Los RS se han aplicado con enfoque comercial, sin embargo en el tiempo esta tendencia se ha cambiado hacia nuevos dominios por ejemplo la salud, la educación y el gobierno. Herlocker, Konstan, & Riedl, (2000) presentaron un marco titulado: "Los sistemas automatizados de filtrado colaborativo (ACF)", estos predicen la afinidad de una persona por artículos o información conectando los intereses registrados de esa persona con los intereses registrados de una comunidad de personas y compartiendo calificaciones entre personas de ideas afines.

Algunos investigadores han señalado otros enfoques de filtrado de contenido. Por ejemplo, Burke, (2007) presenta seis enfoques. Sin embargo, tradicionalmente existen tres enfoques para el filtrado de contenido, estos se clasifican en: Basados-Contenido: Intente recomendar un artículo similar de acuerdo a la preferencia del usuario en el pasado; Filtrado colaborativo: Identifica a usuarios cuyos gustos son similares a los de un usuario en particular y recomienda a este usuario el contenido que otros usuarios como, e híbrido que es una combinación entre los dos últimos enfoque.

Por otro lado, los sistema de Inteligencia Colectiva y recomendación emergen, por ejemplo (Oh et al., 2013), (Patel & Balakrishnan, 2009), (Ryang et al., 2014) han presentado varios resultados sobre el sistema de recomendación y la Inteligencia Colectiva.

Cabe señalar además, que un factor determinante en el diseño de un sistema de recomendaciones es el modelo de filtrado que se utilice de acuerdo al tipo de sistema, a continuación se presenta un resumen que apoya en la selección del enfoque de RS.

Enfoque	Descripción
---------	-------------

Basado en contenido	El sistema aprende a recomendar elementos que son similares a los que el usuario le gustaba en el pasado. (Burke, 2007)
Filtrado	La implementación más simple y original de este enfoque recomienda al usuario activo los elementos que otros usuarios con gustos similares del pasado (Schafer et al., 2007)
Colaborativo	
Demográfico	Este tipo de sistema recomienda artículos basados en el perfil demográfico del usuario (Mahmood & Ricci, 2007)
Basado en el conocimiento	Los sistemas basados en el conocimiento recomiendan elementos basados en conocimientos específicos del dominio sobre cómo determinadas características de los ítems satisfacen las necesidades y preferencias de los usuarios y, en última instancia, cómo el artículo es útil para el usuario (Bridge, D., G'oker, M., McGinty, L., Smyth, B,206), (Ricci, F., Cavada, D., Mirzadeh, N., Venturini, A,2006) citado por Ricci, F., et al., (2011)
Basado en la comunidad.	Este tipo de sistema recomienda elementos basados en las preferencias de los usuarios amigos. Esta técnica sigue el epigrama "Dime quiénes son tus amigos, y te diré quién eres". (Arazy, O., Kumar, N., Shapira, B, 2009), () citado por Ricci, F., et al., (2011).
Híbrido	Los sistemas híbridos explotan las características de los sistemas basados en el contenido y de colaboración, debido a la naturaleza complementaria de ambos, para superar los inconvenientes de ambos sistemas para obtener mejores recomendaciones (Viejo Fernández, 2015)

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus deberá establecer:

1. Establecer el material de estudio a utilizar en el transcurso de la asignatura, esta recopilación contendrá información del material, contenidos y fechas de aplicación.
2. Precisar el puntaje por colaboración al grupo de estudiantes.

Ejecución.- La ejecución de la asignatura estará guiada acorde al proceso de la Figura 25, que establece las actividades a cumplir tanto por parte del profesor (es), y de los estudiantes.

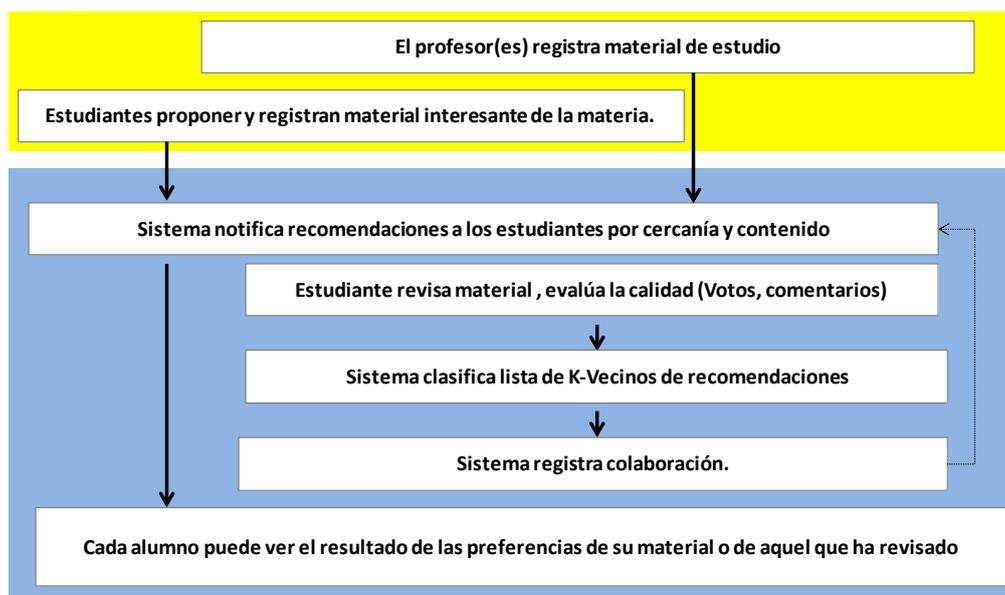


Figura 25.- Proceso de ejecución de CIRS

Fuente: Elaboración propia

El proceso de valoración y evaluación es completamente en tiempo real se desarrolla utilizando las TIC.

Escenarios de aplicación.

- Cursos de capacitación
- Clases en de formación en distintas modalidades
- Investigaciones de análisis de comportamientos y preferencias de estudiantes.
- Análisis de tendencias y calidad de materiales.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.

3.4.2.8 The Best Team (TBT)

Introducción.

Las sociedades humanas desde sus inicios se han asociado conforme a la raza, creencias, religión, nivel social, entre otros. Estos comportamientos continúan en la actualidad aún en el aula de clase en niveles primarios, medio, y superior. Sin embargo el crecimiento de las TIC ofrece a los investigadores en educación nuevas vías para explorar métodos de formación de equipos que han demostrado ser eficientes en el campo de los juegos serios a través del uso de redes de computadoras. Los procesos de selección de miembros de equipo en los juegos serios a través del uso de redes de computadoras se lo realizan según su rendimiento en la arena del juego sin limitación y/o influencia de las variables sociales.

El uso de juego serio en la educación ha sido discutido en múltiples investigaciones que sostienen que su aplicación en los procesos de enseñanza aprendizaje está cambiando la forma de enseñar.

Esta sección presenta el proceso de formación de equipos apoyado en la colaboración a través del uso de herramientas TIC de inteligencia colectiva llamada TBT (The best team). El proceso y su herramienta TIC, combina los paradigmas de la creatividad en enjambre, inteligencia colectiva, juegos serios, y computación social a fin de captar las emociones de los participantes y evaluar las contribuciones.

Beneficios.

- Incentiva al estudiante en el descubrimiento de su personalidad.
- Fomenta la curiosidad de la compatibilidad de relación académica con otros estudiantes.
- Establece bases de análisis de los comportamientos grupales y su IC.
- Brinda al docente la capacidad de generar informes de tendencias de su grupo clase.
- Establece una línea base para la planificación y/o ajustes de la instrucción

Características.

- Tecnología Web 2.0
- Multiempresa
- Ajuste internacional de zona horaria.
- Bases de datos transaccionales.
- Se utiliza en modo asíncrono.
- Notificación de resultados sobre el perfil del individuo
- Informes sobre perfiles de clase o de grupo de trabajo.
- Recomendaciones sobre conformaciones de grupos.

Revisión bibliográfica.

El trabajo colaborativo y análisis de rendimiento de los grupos humanos ha merecido más de un siglo de investigaciones (McGrath et al., 2000), y en la actualidad se continua trabajando focalizando las TIC. Múltiples autores han reportado trabajos en este campo con el uso de las TIC, tratando siempre de buscar el máximo rendimiento de un equipo.

Ferruzca, Rodrigues, Monguet, & Trejo, (2013) proponen un modelo conceptual para fomentar el equilibrio de equipo y el rendimiento de la innovación, este se valida a través de una herramienta basada en la web. Ferruzca et al., (2013) concluyen que el modelo propuesto puede utilizarse como base para desarrollar herramientas que ayuden a los equipos para el autoanálisis. En relación con la IC y su incidencia en la formación de grupos varios autores reportan hallazgos positivos así por ejemplo: Largillier & Vassileva, (2012) proponen un modelo de conformación de equipos basados en la confianza colectiva, y concluyen que la confianza colectiva es mucho más precisa en la captura de la complejidad de las interacciones entre los usuarios que cualquier método basado en el individuo, Alberola, Val, Sanchez-anguix, & Julian, (2013) informan que el trabajo en equipo es en la actualidad una competencia crítica en el área de Educación Superior y que se ha convertido en una tarea crítica en entornos educativos y de gestión, además destacan, que la búsqueda de equipos óptimos es una tarea costosa para los humanos debido al número exponencial de resultados.

Los modelos presentados por Largillier & Vassileva, (2012) y , Alberola, et. al (2013) tienen un punto de inflexión en relación con la complejidad de los grupos, por otra parte el modelo presentado por Ferruzca et al., (2013) considera perfiles individuales como base para la determinación del equilibrio de un equipo, persé no analiza comportamientos y rendimientos, en este sentido TBT explora el estilo de conformación de equipos desde una perspectiva de la homofilia y mezcla asociativa, basada en las preferencias académicas en un proceso de refinamiento de ideas.

Guía de funcionamiento.

La presente sección, muestra una explicación del uso de la herramienta en una actividad de aprendizaje desde la planeación hasta la validación de resultados.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá:

1. Establecer el conjunto de actividades que se establecen para el uso de *CIR* (Ver *Sección Collective ideas refination (CIR)*.)
2. Fijar el número máximo de integrantes por equipo, sin incluir al líder.
3. Definir el mecanismo y línea de tiempo de registro del perfil individual en Team Equilibrium (Ferruzca et al., 2013).
4. Poner el tiempo máximo disponible para la conformación de grupos, por defecto el tiempo en 60 minutos.

Ejecución.- La ejecución de la clase de selección de miembros del equipo que se realiza estará guiada acorde al proceso de la Figura 26, que establece las actividades a cumplir tanto por parte del profesor (es), y de los estudiantes.

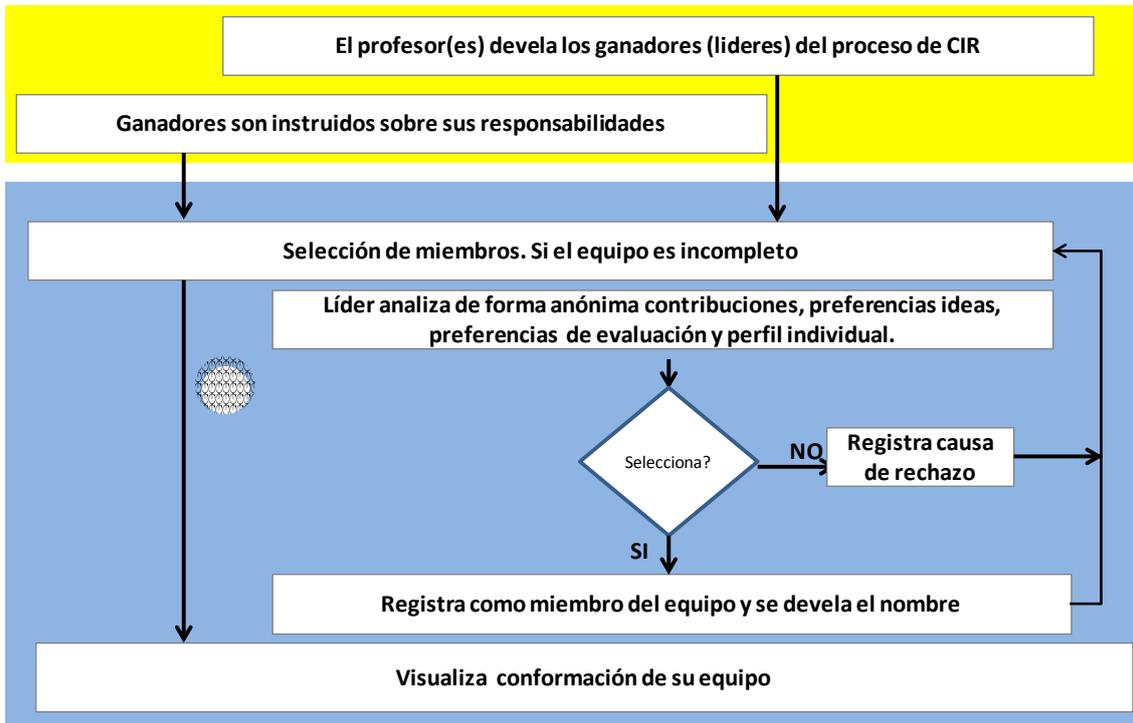


Figura 26.- Proceso de ejecución de TBT

Fuente: Elaboración propia

El proceso de valoración y selección es completamente en tiempo real se desarrolla utilizando las TIC.

Escenarios de aplicación.

- Procesos de formación de grupos a nivel académico.
- Investigaciones de análisis de comportamientos de asociación de estudiantes
- Curso de fomento de líderes.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No permite registros físicos de presentaciones, todas las presentaciones deben ser publicadas en otras plataformas de acceso públicas.

- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.
- Alto consumo de recursos en el servidor en el proceso de evaluación en tiempo real.

3.4.2.9 Miniant (MA)

Introducción.

Centenas y centenas de registros son generados producto de las interacciones colaborativas de los estudiante en el uso de la herramientas de FABRICIUS, todas estas iteraciones deben ser tratadas y procesadas para dar soporte a las actividades en tiempo real y síncronas que la plataforma FABRICIUS permite implementar, hacen necesario contar con un repositorio central de información que administre y transforme toda dicha información.

Miniant (MA) es la solución al tratamiento de la información generada por las aplicaciones de FABRICIUS. MA fue diseñada para implementar una serie de programas y librerías que permiten dar el soporte de procesamiento de datos.

MA incluye funciones que permiten generar métricas por actividad, control de alertas, búsqueda automática de patrones que no estén dentro de los estándares y notificaciones de dichos comportamientos, extraer información en formato plano para ser procesado por herramientas de terceros. Además automatiza una serie básica de reportes que se utilizan frecuentemente para validar indicadores claves, y realizar predicciones en base a parámetros de entrada para un determinado grupo. En concreto MA es el motor de procesamiento de datos de FABRICIUS.

Beneficios.

- Avisa de forma continua a los profesores y estudiantes acerca de la programación.
- Notifica a los profesores sobre algún comportamiento eventual no identificado en tiempo real desde la máquina de reconocimiento de patrones.
- Brinda información sin tabular para análisis especializado.
- Muestra un conjunto de reportes estadísticos básico sobre indicadores claves del proceso.
- Establece predicciones de comportamientos para grupos con condiciones similares.

Características.

- Tecnología Web 2.0.
- Multiempresa.
- Ajuste internacional de zona horaria.
- Bases de datos transaccionales.
- Consolida todos los resultados de las herramientas de trabajo individual y colaborativo.
- Responsable de la transformación de datos del repositorio central en indicadores legible para una adecuada administración del conocimiento.

- Ejecuta procesos determinísticos y probabilísticos de comportamiento individual y colectivo.
- Monitorea y controla la mensajería instantánea
- Utiliza métodos de clasificación, y regresión para sus análisis.
- Implementa un Pseudo -motor máquina de aprendizaje automático⁴⁸ en el proceso de reconocimiento de patrones en tiempo real.

Revisión bibliográfica.

Diversos esfuerzos existen en el campo de tratamiento de datos cuando nos referimos análisis de comportamiento sociales, y en particular a IC, de una breve revisión de plataformas que implementan procesamiento de datos y análisis de comportamiento de dichos datos, podemos destacar: Gregg, (2009) informó sobre una arquitectura de una aplicación de educación especial que establece en su arquitectura un módulo dedicado al análisis de datos que toma la información desde la base de datos de las interacciones generadas por los estudiantes, además concluye que el análisis de datos permite a los responsables de la toma de decisiones de la educación evaluar mejor el progreso y ayuda a cumplir la meta final de mejorar los resultados para los niños con necesidades especiales.

Pérez-Gallardo et al., (2013) presentan un sistema aplicado en el campo médico que desarrolla un motor de recomendaciones que apoya el proceso de diagnóstico diferencial recomendando evaluaciones mamográficas, los autores concluyen que el motor de recomendaciones presentó beneficios en el contexto de la medicina con el uso de la IC en el campo del diagnóstico por imagen. Lykourantzou et al., (2010) informó sobre un sistema de autorregulación wiki para la adquisición efectiva de contenido de conocimientos de alta calidad. El sistema fue diseñado considerando la base de las Wikis, e inserta nuevos artículos que se someten a un control de evaluación de calidad por un gran número de empleados corporativos por pares. En el caso de que la calidad sea inadecuada, el sistema utiliza un algoritmo experto de igualación de pares, basado en redes neuronales, que busca en la red humana de la organización para seleccionar el empleado par más apropiado que mejorará la calidad del artículo, finalmente concluyen sobre el potencial de la herramienta que combina el uso de la inteligencia colectiva de la organización para garantizar la creación oportuna de contenido de calidad, y que se espera que conduzca a un conocimiento corporativo más completo brindando un mayor valor para la empresa.

En el campo del aprendizaje Méndez & González, (2013) propone un modelo utilizando lógica difusa para validar el rendimiento e índice de participación en relación con el nivel de actividad del estudiante en la clase, quienes concluyen que la implantación ha generado resultados positivos.

Los casos analizados en diferentes dominios ponen de manifiesto diferentes métodos y técnicas que utilizan los sistemas de IC para procesar datos, en este sentido MA implementa algunos de los modelos revisados.

Guía de funcionamiento.

⁴⁸ Rama de la Inteligencia Artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras *aprender*. https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_autom%C3%A1tico

La presente herramienta, es un procesador de contenidos de datos, no configura por sí misma una actividad de aprendizaje, sin embargo en las fase de planeación y ejecución se presentan algunas tareas opcionales que podría desarrollar el docente.

Planeación.- Son actividades previas a la utilización de la actividad en la clase, en la cual el profesor en el desarrollo de su plan curricular o syllabus en la clase deberá establecer:

1. Definir línea de tiempo y contenido de alertas por correo y/o mensajería (WhatsApp)
2. Definir las métricas que se desean obtener.
3. Establecer modelos de presentación de notas entre estándares o datos en bruto.

Ejecución.- La ejecución de las opciones de la herramienta, son un conjunto de reportes y proceso internos, no existe mayor interacción con el usuario.

Escenarios de aplicación.

- Informes de indicadores y reportes
- Extracción de datos en bruto para análisis externo.

Limitaciones.

- No dispone de versión web ni aplicación para equipos móviles.
- No dispone de herramienta de Inteligencia de negocios.
- No dispone de un generador de análisis estadístico y de relaciones propio.

3.5 Validación.

La vía utilizada para realizar el análisis sobre la pertinencia y la factibilidad del CIEM se realizó sobre los resultados parciales y sobre el resultado final.

- a) Resultados parciales fueron validados acorde con la revisión a doble ciego (las identidades del revisor como del autor están ocultas a los revisores, y viceversa, durante todo el proceso de revisión) que fue sometido un ciclo o herramienta específica al ser presentado en congresos y revistas (Ver. Publicaciones).
- b) Resultado final con la utilización de un cuestionario en línea a docentes y estudiantes que interactuaron con el CIEM alguna vez entre el año 2014 y 2017.

El Capítulo III detalla los resultados parciales generados de los estudios empíricos realizados en cada ciclo experimental. El conjunto de los seis ciclos consolida los resultados en el análisis retrospectivo dando lugar a la generación del cuestionario de validación final.

El cuestionario de validación final, se aplicó a los profesores y estudiantes que interactuaron con el CIEM (8.4.13.-Cuestionarios de percepción de utilidad del CIEM.). El instrumento tuvo como objetivo fue "*Conocer el grado de satisfacción de los docentes y estudiantes que hicieron uso del CIEM mediante FABRICIUS.*". Este instrumento fue validado por 3 revisores con el grado de Doctor y un especialista doctor en formación.

Universidad	Grado	Área de especialidad
Universidad de Granada - España	Doctor	Física y Sistemas informáticos
Universidad de Kansas - USA	Doctorando	Ciencias de la Educación

Escuela Politécnica del Ejercito ESPE- ECUADOR	Doctor	Ciencias de la Educación
Universidad de Calabria - Italia	Doctor	Ciencias y Tecnologías de Sistemas Complejos.

El universo de aplicación del cuestionario fue de 9 profesores y 440 estudiantes. Este se notificó por correo electrónico y aplicado en línea (documentos google) y con carácter anónimo. El plazo de cuatro días fue establecido desde la fecha de envío hasta el retorno de la encuesta. Tanto profesores como estudiantes podrían libremente decidir su participación.

El 100% de profesores llenaron el cuestionario y 8% de estudiantes. En este sentido los resultados sobre los estudiantes han sido considerados con un nivel de confianza del 95% y 12.5% de margen de error. El resultado de aplicación se considera correcto, ya que según (SurveyMonkey, 2015), en cuestionarios en línea el "índice de respuesta"⁴⁹ esperado conservador exitoso sería de 10% - 15 %.

El cuestionario fue estructurado en tres secciones: Informativa, de soporte de meta-resultados (*8.4.13.3.-Relación preguntas meta-resultados.*), y confirmatoria. Los hallazgos fueron analizados desde tres puntos de vista: a) El criterio docente, b) del estudiante, y c) la unicidad entre ambas poblaciones.

3.5.1 Valoración docente.

Las opiniones de los docentes encuestados sobre el CIEM en general fueron favorables, es así que el 100% de los encuestados recomendaría el uso del CIEM y FABRICIUS a un colega. También se consideraron sus comentarios, en los que se destaca: En principio la adaptación a un modelo altamente colaborativo generó resistencia en los estudiantes, pero luego su utilidad se ve reflejada en las bondades del proceso y la herramienta siendo positiva su aplicación; por otra parte se hace hincapié en la necesidad de vincular claramente la idea del apoyo del modelo en las carreras profesionales de los estudiantes, así como también un proceso de formación docente y de estudiantes sobre el modelo y herramientas previo su aplicación, que permita maximizar su desempeño.

No existe unanimidad de criterios sobre el umbral, en el cual el consenso entre estudiantes y docentes podría considerarse como variable de aprendizaje (Gráfico 4).

⁴⁹ Número de individuos que se espera contesten la encuesta.

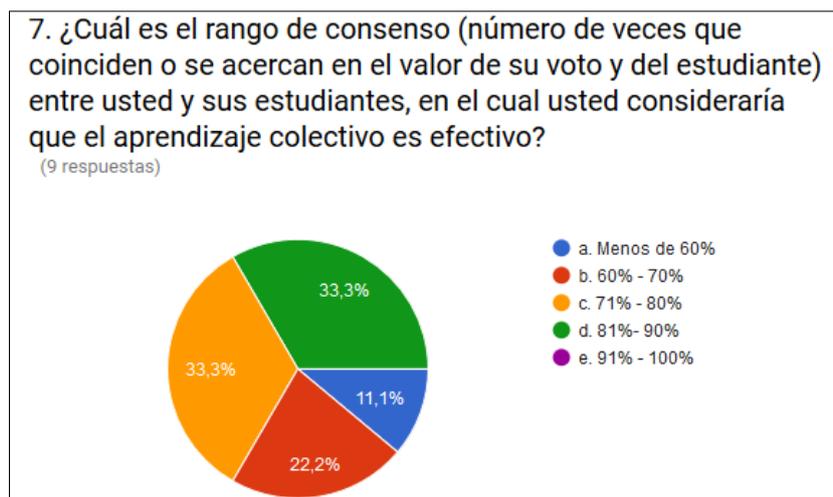


Gráfico 4.- Acuerdo sobre el consenso como medio de aprendizaje colectivo (docentes).

Fuente: Elaboración propia

Las preguntas que soportan los meta-resultados del aprendizaje (*Tabla 19.- Meta-resultados del CIEM*), fueron valorados positivamente por los docentes, es así, que el valor medio de voto fue de 3,17/4 lo que representa un valor del 81% de acuerdo. Se aplicó una escala de Liker a 4 niveles (1.-Nada de acuerdo, 2.-Algo de acuerdo, 3.-De acuerdo, 4.-Muy de acuerdo) y se clasificó los niveles de acuerdo positivos en (3,4) y negativos (1,2).

Los porcentajes de acuerdo entre las preguntas y su meta-resultado permitieron verificar su validez en relación con el docente, como se detalla a continuación.

Meta-resultado	Pregunta	% acuerdo
<i>Motivación</i>	A. ¿Considera que sus estudiantes se sintieron motivados en estas clases, con el uso de la herramienta y modelo utilizado?	78%
	G. ¿Se ha sentido motivado a plantearse nuevas estrategias de enseñanza?	100%
		89%
<i>Atención en clases</i>	B. ¿Percibió que la atención de los estudiantes en la clase mejoró con el uso de la herramienta?	67%
	H. ¿Le gustó este tipo de herramientas como movilizador de la creatividad y centrar la atención en su asignatura?	78%
<i>Colaboración</i>	C. ¿Considera que se fomentó de forma favorable la participación y comunicación?	89%
<i>Conciencia</i>	D. ¿Supondría que los estudiantes, con el uso de la herramienta, desarrollaron conciencia de la importancia del trabajo colaborativo?	78%
		78%
<i>Retroalimentación</i>	F. ¿La retroalimentación en tiempo de los cuestionarios aplicados, le han brindado información importante sobre mejoras en la asignatura?	89%
	E. ¿Los resultados de evaluaciones en tiempo real le permitieron tomar acciones inmediatas sobre desviaciones en la asignatura, en relación con los objetivos de aprendizaje planificados?	67%
		78%

3.5.2 Valoración estudiante.

Las opiniones de los estudiantes encuestados sobre el CIEM en general fueron favorables, es así que el 78,2% de los encuestados recomendaría el uso del CIEM y FABRICIUS a un compañero. También se consideraron sus comentarios, en los que se destaca: Mejorar la navegabilidad de la plataforma aplicando paradigmas de gamificación, rediseñar el modelo de puntuación por niveles de consenso en el que permita retroalimentación cuantitativa y cualitativa.

No existe unanimidad de criterios sobre el umbral, en el cual el consenso entre estudiantes y docentes podría considerarse como variable de aprendizaje (Gráfico 5).

9. ¿Cuál es el rango de veces en que usted y sus profesores han estado de acuerdo o cercano en los valores de sus votaciones al evaluar una presentación, que le permitirían decir que usted ha aprendido?

(55 respuestas)

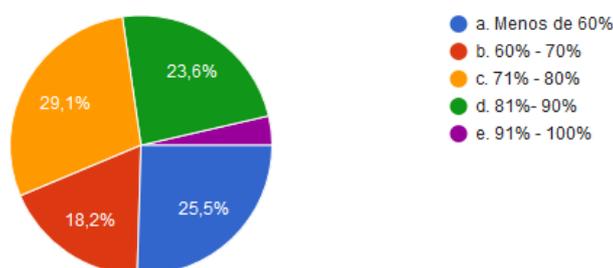


Gráfico 5.- Acuerdo sobre el consenso como medio de aprendizaje colectivo (estudiantes).

Fuente: Elaboración propia

Los meta-resultados del aprendizaje (*Tabla 19.- Meta-resultados del CIEM*), fueron valorados positivamente por los estudiantes, es así, que el valor medio de voto fue de 2,9/4 lo que representa un valor del 70% de acuerdo, valor cercano a los porcentajes obtenidos en los resultados parciales. Los niveles de acuerdo positivos fueron (3,4) y negativos (1,2).

Los porcentajes de acuerdo entre las preguntas y su meta-resultado permitieron verificar su validez en relación con el estudiante, como se detalla a continuación.

Meta-resultado	Pregunta	% acuerdo
Compromiso	D. ¿Me sentí comprometido a trabajar en materias que dicto mi profesor?	65%
		65%
Motivación	C. ¿Me sentí motivado en estas clases, con el uso de la herramienta y método que utilizó mi profesor?	67%
		67%
Atención en clases	E. ¿El uso de las técnicas y herramientas que utilizó mi profesor me impulsaron a mantener la atención en la clase?	75%
	H. ¿Le gustó este tipo de herramientas como movilizador de la creatividad y centrar la atención en su asignatura?	67%
		78%
Colaboración	K. ¿Me gustó usar este tipo de herramientas ya que me permitió compartir conocimiento y experiencias con mis compañeros?	61%
	F. ¿Considero que la participación y comunicación en la clase ha sido mejor que otros métodos y herramientas?	64%
		75%

Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).

	G. ¿Creo que el trabajo colaborativo con mis compañeros es importante para desarrollarme como profesional?	44%
<i>Retroalimentación</i>		77%
	H. ¿Conocer mis resultados en tiempo real me han permitido reflexionar sobre mis errores y mejorar para la siguiente participación?	71%
	I. ¿El uso de cuestionarios de retroalimentación, me ha permitido expresar mis opiniones sobre el profesor y su forma de enseñanza?	87%
	J. ¿La retroalimentación que brinde fue aplicada por mi profesor?	73%

Los porcentajes presentados, han sido inferidos hacia la población de estudiantes, con un nivel de confianza del 99% dando un p-valor mayor que la significancia estadística (5%).

3.5.3 Análisis integrado.

Se realizaron en ambas poblaciones preguntas de nivel de acuerdos para validar la percepción de utilidad del CIEM y su impacto en el aprendizaje.

Población	Pregunta	% acuerdo
<i>Docentes</i>		78%
	i.¿Piensa que el uso de esta herramienta ha permitido a sus estudiantes reforzar el aprendizaje?	67%
	j.¿En general el uso de la herramienta y el modelo fue de utilidad en mi asignatura?	89%
<i>Estudiantes</i>		69%
	a.¿Las herramientas que el profesor utilizó me permitieron reforzar el aprendizaje?	69%

Los porcentajes obtenidos conforme al criterio que valores 3 y 4 son positivos, denotan resultados favorables del CIEM en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Cabe mencionar, que no se evidenció consenso al interior de las dos poblaciones sobre el umbral en el cual la similitud de voto entre estudiantes y docentes podría considerarse como variable de aprendizaje. Sin embargo, ambas poblaciones coinciden en un 76% (coeficiente de correlación) en esta disparidad de criterios.

Las preguntas que ratifican la aceptación de meta-resultados desde el ámbito de afectación, fueron sometidas a un análisis comparativo (8.4.13.3.3.-Análisis integrado). Los resultados presentados a continuación de este párrafo evidencian p-valor superior al nivel de significancia estadística (5%), por lo tanto, docentes y estudiantes comparten su criterio de acuerdo sobre la aceptación del CIEM en los meta-resultados analizados.

Meta-resultado	P-valor
<i>Motivación</i>	0,147
<i>Atención en clases</i>	0,458
<i>Colaboración</i>	0,102
<i>Conciencia</i>	0,128
<i>Retroalimentación</i>	0,605

Los hallazgos presentados en esta sección, evidencian que el CIEM genera aportes positivos en el proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior.

4. Capítulo III. Evidencia empírica

4.0 Resumen del Capítulo

Los objetivos del presente capítulo se encaminan en un primer momento a la fundamentación del contexto en el cual se desarrollaron las experiencias empíricas, específicamente sobre aquellos postulados teóricos que rigen la conceptualización del método de investigación utilizado; luego como vía de aplicación de dicha elaboración teórica, se expresan los diferentes experimentos desarrollados buscando el cumplimiento del objeto de estudio. Se destaca el último ciclo iterativo que explora de forma completa la aplicación del modelo presentado. Finalmente se presenta el análisis retrospectivo que permitió dar origen al instrumento de validación final y las conclusiones de esta investigación.

4.1 Contexto del método de investigación

El área de conocimiento de la presente investigación es un campo emergente, que determina un análisis exploratorio que permite ajustar evolutivamente el modelo en cada iteración, pudiendo llegar a definir futuras líneas de investigaciones, y/o concretar hipótesis.

Las condiciones expuestas determinaron la necesidad de utilizar una metodología con principio iterativo e incremental y de preferencia en el campo de educación. En principio se consideró el enfoque Investigación-Acción (IA) como el enfoque más adecuado, sin embargo debido a los principios que rigen el paradigma de investigación, se procedió al análisis de la Investigación Basada en el Diseño (DBR) como alternativa al ser más adecuado.

DBR nace como un paradigma emergente evidenciado en la efectividad de la aplicación de las investigaciones en el campo de la educación, ya que la arena en la que se ejecutan los procesos educativos está influenciada por múltiples variables que pueden cambiar los resultados de una experimentación.

Design-Based Researcher,(2003) sostiene que es importante la comprensión de cómo, cuándo y por qué las innovaciones educativas funcionan en la práctica. DBR es una opción frente a las metodologías tradicionales, ya que combina la investigación empírica educativa con el diseño, tomando como base la teoría y los entornos de aprendizaje, lo que nos ayuda a entender las relaciones entre la teoría educativa, artefacto diseñado, y la práctica. Design-Based Researcher,(2003) destaca cinco características que cumple DBR:

- Centrado en el diseño de ambientes de aprendizaje y desarrollo de teoría de pruebas o proto-teorías.
- La investigación se da mediante ciclos continuos de diseño, aseguramiento, análisis y rediseño.
- Los resultados de las investigaciones deben conducir a teorías compartibles que ayuden a comunicar algunos factores relevantes para otros investigadores.
- La investigación se debe llevar a cabo en escenarios reales, y se debe de documentar el éxito y fracaso, así como también las interacciones que refinan la comprensión de los problemas.

- Se basa en métodos que pueden documentar y conectar los procesos de aprobación conforme a los intereses.

Barab, (2014) coincide con lo manifestado por Design-Based Researcher,(2003) a través de un análisis crítico que justifica la necesidad de DBR; además destaca los criterios de detractores así como también practicantes de DBR. Algunos de los detractores sostienen "...DBR no proporciona evidencia empírica de los problemas; a lo sumo, puede proporcionar información formativa que luego debe ser probadas a través de una experimentación más controlada..."; concomitante con los pros y contras de DBR, Zheng, (2015) en los resultados de su investigación destaca "**...la intervención tecnológica es dominante en la mayor parte de los estudios DBR...**". Las situaciones antes mencionadas harían pensar que DBR es la mejor opción para la presente investigación, por lo tanto, para sustentar el paradigma con mayor fuerza, se procedió a realizar un análisis de valorativo entre IA y DBR (Ver. Tabla 1.- Criterios de valoración de DBR, y

Tabla 2.- Criterios de valoración de IA), análisis soportado en los referentes presentados por Design-Based Researcher, (2003); Zheng, (2015); Gibelli, (2014);Easterday, Lewis, & Gerber, (2014);Anderson, Shattuck, & Brown, (2012);Barab, (2014);Molina, Castro, Molina, & Castro, (2011).

Los resultados de los análisis realizados evidencian que la mejor opción metodológica para la presente investigación fue DBR.

En base a lo explicado, basado en DBR se procedió a la organización de actividades de investigación Figura 2.- Esquema de investigación. La organización presentada establece tres grandes grupos de actividades (etapas): Planeación, Ejecución y Cierre, las cuales permitió dar respuesta al problema científico planteado.

4.1.1 Planeación

La planeación agrupó las actividades que motivaron la necesidad de la investigación y la prueba piloto. Dicha prueba, brindó indicios de que el desarrollo de soluciones fundamentadas en los principios de diseño e innovaciones tecnológicas podría dar solución al problema de educar desde el contexto del colectivo y no desde el individuo. El resultado de ésta etapa fue demostrar la oportunidad de explorar un área emergente, y proporcionar un argumento firme que el problema es importante y vale la pena investigar. Las actividades cumplidas estuvieron enmarcadas en las siguientes premisas:

Escenarios de investigación con profesionales.- En el proceso de definición del problema, el grado en que se lleva a cabo en estrecha colaboración con un grupo definido de practicantes o destinatarios de la investigación es un aspecto sumamente importante, para conocer la realidad a estudiar. Cabe señalar que a pesar de la retroalimentación de estos actores, en ocasiones es importante explorar el escenario de estudio para lograr el objetivo de colaboración en el momento de la presentación de la propuesta.

Revisión literaria.- El escenario de investigación debe quedar sustentado en un estado del arte que evidencie que el problema y/u oportunidad identificado no ha sido resuelto y que represente una real contribución, en este sentido, la revisión de la

literatura es fundamental, ya que facilita la creación de una propuesta basada en directrices de diseño, que permitan informar el diseño y desarrollo de la investigación que va a tratar el problema identificado. Cabe recalcar, que este proceso realiza las tareas usuales asociadas a una revisión, tales como, la identificación, localización y análisis de los documentos relacionados con el problema de investigación, así como también la construcción de un marco lógico para la investigación y la identificación de vacíos en la investigación (Gay, 1992; Marshall y Rossman, 1999) citado por Melorose et al., (2007) .

Dependiendo de la naturaleza del problema, *la revisión literaria es un proceso iterativo*, de tal forma que los resultados de una iteración revelen la necesidad de mayor estudio de la literatura, así como el perfeccionamiento de los principios que guían la propuesta.

Planteamiento del problema.- La reflexión del problema ha de ser profunda y no solamente mirar a un componente como una solución global, ya que como se ha comentado, los problemas que se pretende analizar con DBR suceden en escenarios altamente volátiles y complejos donde la investigación predictiva no ha alcanzado resultados esperados. Este tipo de problemas generalmente establecen un propósito para la investigación, el cual será el foco de todo el estudio.

El planteamiento del problema en DBR debe identificar una oportunidad o problemática, explorar su historia, y proporcionar un argumento convincente y persuasivo de que éste es importante y vale la pena investigar. Esto incluye tanto la articulación de la relevancia práctica y científica del estudio (Melorose et al., 2007).

Propuesta conceptual.- Esta actividad debe presentar la síntesis que motiva la investigación del problema, así como también debe explicar el fundamento teórico de la solución propuesta. La solución propuesta al problema nominado se desarrolla a partir de:

- La consideración de la bibliografía pertinente.
- La consulta y la colaboración con los investigadores y profesionales.
- Ejemplificación de los principios derivados de fuentes de investigadores y profesionales.
- Descripción del proceso de conceptualización, intervención y su desarrollo.

La determinación de los supuestos o preguntas de investigación se deben considerar de forma integral, no solamente desde lo establecido en la literatura, ni de las innovaciones tecnológicas que afloran, sino por el contrario, deben ser una conjugación de los requerimientos de los profesionales y ajustarse a través de la literatura que sirve para ayudar a profundizar en lo que ya se sabe sobre el problema y guiar el desarrollo de posibles soluciones. Este proceso ayuda al investigador a entender los procesos y variables que sustentan el problema y sus resultados.

Otro grupo de tareas consta la definición y diseño de la recogida de datos, es decir, que medios se utilizarán para el relevamiento de información en el proceso experimental. Para el contexto analizado lo denominaremos artefacto, el cual puede incluir instrumentos de recolección empírica (encuesta, entrevista, observación directa, etc), así como también herramientas de software.

Diseño del artefacto.- Cuando nos referimos a diseño del artefacto se está apuntando, a la creación de un formulario, ficha, cuestionario, diseño de entrevista o programa de software que se utilice como medio para la interacción en la experimentación y/o para la recolección de los datos.

El diseño del artefacto en el caso de construcción de herramienta de software se ha establecido tres tareas a cumplirse: Análisis y diseño, desarrollo y pruebas e implantación y despliegue, el grupo de tarea mencionadas corresponde al proceso de desarrollo de software⁵⁰ o también conocido como ciclo de vida de desarrollo de software.

El diseño de artefactos que determinen la necesidad del desarrollo de programas de software, necesariamente deberán seguir un modelo que se ajuste a la naturaleza de problemas, por lo que el modelo más adecuado de ciclo de vida de software para la ejecución de esta investigación es el modelo de prototipos⁵¹ ya que es un modelo evolutivo y permite construir en poco tiempo, y sin utilizar muchos recursos.

Piloto del modelo.- Una vez conceptualizado el modelo teórico inicial, es necesario validar su consistencia en un entorno real que permita evidenciar con resultados empíricos que el problema es importante y vale la pena investigar.

El piloto del modelo consiste en la realización de una intervención experimental en la arena del problema, en este caso con estudiantes de Educación Superior, los resultados obtenidos del piloto permiten reforzar la propuesta de investigación y brindar una aproximación a la solución del problema propuesto.

4.1.2 Ejecución.

Una vez que un ambiente de aprendizaje o intervención ha sido diseñado y desarrollado, la siguiente fase abarca la aplicación y evaluación de la solución propuesta en la práctica, por lo que los hallazgos encontrados o resultados que emergen de la etapa de planeación, son insumo para el inicio de los ciclos iterativos del proceso investigativo.

En DBR la aplicación de una sola iteración no suele ser suficiente para reunir evidencia sobre el éxito de la intervención y su efecto sobre la situación del problema, por lo tanto tendría dos o más ciclos, donde después de la primera aplicación (piloto) y su evaluación, se realizan cambios en el ambiente de aprendizaje para mejorar aún más su capacidad para abordar el problema. Concordante con lo expresado, Reeves (1999) destaca que el propósito de DBR es mejorar y no probar, por lo que el contexto de la investigación debe ser visto como un **medio para un fin y no un fin en sí mismo**.

El objetivo de esta etapa es brindar el sustento empírico y/o teórico sobre los hallazgos obtenidos con la propuesta de solución planificada. En la presente investigación se establece que los ciclos de iteraciones estarán conformado de 8 actividades:

⁵⁰ El Proceso para el desarrollo de software, también denominado ciclo de vida del desarrollo de software es una estructura aplicada al desarrollo de un producto de software.
https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_para_el_desarrollo_de_software.

⁵¹ El Modelo de prototipos, en Ingeniería de software, pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar muchos recursos.
https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos

Declaración del problema, planeación del ciclo, revisión de la literatura, rediseño del modelo, rediseño del artefacto (Análisis y diseño, Desarrollo y pruebas, Implantación y despliegue), diseño de la recolección de datos, Planeación y puesta en marcha de experimentos (Preparación, experimentación, cierre), y análisis de resultados.

Declaración del problema.

El piloto entrega resultados de soporte a las conjeturas planteadas, y conclusiones sobre el modelo inicial. Soportado en los resultados del piloto, el investigador puede proceder con la definición más ajustada del problema principal investigado.

Manteniendo el criterio general de DBR el proceso de reflexión del problema ha de ser profundo y no solamente mirar a un componente como una solución global, sino al problema en su conjunto, ya que las cosas suceden en escenarios altamente volátiles y complejos donde la investigación predictiva no ha alcanzado resultados esperados.

Planeación del ciclo.

Los escenarios presentados en la declaración del problema, permiten establecer nuevos objetivos, hipótesis y/o supuestos sobre el fenómeno examinado y las condiciones en los que se ejecutará la siguiente iteración.

La base de la definición de dichos supuestos considera una **retroalimentación constante** con la actualización literaria, de tal manera que estén soportados en el estado del arte. En el contexto en esta actividad se establece los objetivos y metas del ciclo experimental.

Revisión de literatura.

La actualización de la literatura que se ejecuta en cada iteración. Sustenta las referencias teóricas de los nuevos objetivos, supuestos y/o hipótesis. El proceso de actualización de la literatura realiza tareas usuales asociadas a una revisión literaria, tales como, la identificación, localización y análisis de los documentos relacionados con el problema de investigación, así como también la construcción de un marco lógico para la investigación y la identificación de vacíos en la investigación (Gay, 1992; Marshall y Rossman, 1999) citado por Melorose et al., (2007) .

Rediseño del modelo.

Los métodos teóricos de investigación científica establecen que la modelación⁵² es un instrumento de la investigación que permite reproducir en un simple esquema la realidad. La modelación es justamente el método que permite crear abstracciones con imágenes o figuras icónicas para explicar una realidad específica.

Las características de la modelación permiten una mejor operatividad y facilidad de entendimiento del fenómeno real, pudiendo aplicarse ya sea el tipo icónico, análogo y/o teórico. En el marco de la presente investigación el tipo análogo ha sido considerado como el medio de representación de cada modelo rediseñado.

Rediseño del artefacto.

Los formularios, fichas, cuestionario, diseño de entrevista o programa de software que se utilizaren en la fase piloto o en una iteración precedente como medio para la

⁵² https://www.ecured.cu/M%C3%A9todo_de_modelaci%C3%B3n

experimentación y/o para la recolección de los datos, se deben ajustar en base a los cambios implementados en el modelo.

Por la naturaleza de la investigación, en el re-diseño del artefacto en el caso de ajustes o incrementos de herramientas de software se establecen tres tareas a cumplirse: Análisis y diseño, desarrollo y pruebas e implantación y despliegue, el grupo de tareas mencionadas corresponde al proceso de desarrollo de software⁵³ o también conocido como ciclo de vida de desarrollo de software.

Los principios del DBR establecen la iteración intrínseca del paradigma, por lo que el ciclo de vida de software para la ejecución de esta investigación es el modelo de prototipos⁵⁴ evolutivo que permite construir en poco tiempo, y sin utilizar muchos recursos, tomando como base la versión inicialmente diseñada. La validación de requisitos se la ejecutará basada en diseño de interfaces.

Diseño de la recolección de datos.

La recogida de datos es una actividad que se lleva a efecto sobre la marcha de la intervención, pero debemos de recordar que esta podría ser ajustada en dicho proceso a fin de ajustarla al contexto que se evidencie en el escenario de la investigación, ante ello deberemos de considerar algunas premisas en relación con el método de recogida de datos en DBR. Esta actividad consiste en desarrollar y orquestar el modelo de aplicación de los instrumentos que se necesitarían para poner en marcha el experimento o grupo de experimentos que se realizarían con el ciclo.

Los datos recolectados pueden ser datos cualitativos y / o cuantitativos, y el periodo de recolección es no determinado, es decir se pueden recolectar durante sesiones de clases, semanas meses e inclusive años. Los datos que se recopilan tienden a variar en función de la madurez del fenómeno investigado, en donde las primeras evidencias apoyan al entendimiento del contexto y las siguientes al análisis en profundidad de una herramienta y/o variable de investigación específica.

La recogida de datos tiende a variar dependiendo del lugar, tiempo y participantes, algunos de los métodos utilizados en la recogida de datos pueden destacar (Observación participante, encuestas, estadísticos, etc.). Para codificación de patrones y análisis secuencial se pueden usar datos cualitativos; y ciertas pruebas cuantitativas por ejemplo, de Mann-Whitney o T-test. En DBR, métodos y procedimientos analíticos se seleccionan y aplican por su utilidad para avanzar en el proyecto de investigación más que por su capacidad de refinamiento (Melorose et al., 2007).

Planeación y puesta en marcha de experimentos.

Consiste en el diseño de un experimento(s) de enseñanza, el cual se entiende como una secuencia de eventos que los participantes son normalmente un investigador-docente, uno o varios estudiantes y uno o más investigadores, y de duración variable así como en espacios y en aulas completas o inclusive en ambientes de aprendizaje mucho mayores (Molina et al., 2011).

⁵³ El Proceso para el desarrollo de software, también denominado ciclo de vida del desarrollo de software es una estructura aplicada al desarrollo de un producto de software.
https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_para_el_desarrollo_de_software.

⁵⁴ El Modelo de prototipos, en Ingeniería de software, pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar muchos recursos.
https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos

La actividad de planeación consiste en establecer de forma detallada los objetivos o supuestos del experimento(s), condiciones del contexto, instrumentos a aplicar, el diario curricular del desarrollo de los contenidos, planes alternativos en el caso de contingencias y los indicadores de resultados.

La puesta en marcha (ejecución) lleva a cabo la implementación de la secuencia planificada, en la ejecución de ser necesario se realizarán ligeros cambios adecuándose en función de la dinámica y el contexto, realizando sub ciclos de análisis y planificación. Por ejemplo, en la construcción de un juego colaborativo, en la ejecución de prueba se podría revelar que el juego es apto solamente para estudiantes de nivel superior, por lo que se puede evidenciar ajustes de tal forma que se pueda generalizar a otros grupos de educación.

A pesar de poder crear micro-ciclos de retroalimentación y ajustes en la ejecución, se deberá considerar el equilibrio entre la planificación, la ejecución de iteración y los medios. El equilibrio entre las iteraciones en general así como los micro-ciclos y la planeación debería considerarse el costo de la prueba, por ejemplo actividades avanzadas de ingeniería de la construcción como el número de iteraciones podría ser bajo debido a los costos en el contexto real, a diferencia de las pruebas en aplicaciones de software donde las iteraciones son rápidas y frecuentes. Como se ha mencionado, la educación es un medio complejo donde la capacidad predictiva de un *efecto es baja*, se requeriría varias iteraciones en el análisis de un fenómeno, lo que se complementa con un costo de implementación de la prueba generalmente pequeño.

Análisis de resultados.

Las iteraciones realizadas en el campo, contribuyen a la generación de datos acorde a los métodos de recolección definidos como parte de los resultados de un ciclo iterativo completo.

Las análisis de datos son considerados un proceso de pruebas sumativas (resultados previos) de evidencias que dan lugar a la determinación de indicadores cuantitativos y/o cualitativos respecto a los resultados obtenidos sobre el ciclo ejecutado.

La recolección de datos fueran estos cualitativos y / o cuantitativos, se podrán realizar en ciclos de semanas, semestres, o incluso años, ya que no se evidencia un consenso en cuanto al tiempo de duración de un ciclo, en el proceso de análisis se ha de considerar que los tipos de datos recogidos pueden variar junto con las fases, es así que en fases de pilotaje, los datos contribuyen a la validación de la comprensión del escenario contextual, una vez entendido este escenario el análisis se puede centrar en hechos relacionados con el estudio de las características del prototipo y/o reacciones de los usuarios frente al método o modelo utilizado en clase.

Los procesos de análisis de datos suelen incluir métodos y técnicas de investigación teóricas (análisis & síntesis, histórico-lógico, modelación, etc.), empíricas (observación participante, encuestas, entrevistas, etc.), que sirven de base para el proceso reflexivo de ajustes en el modelo y preparación del siguiente ciclo experimental para ampliar el conocimiento del fenómeno explorado y/o corregir deficiencias encontradas.

En la presente investigación, esta actividad es considerada como el punto de cierre de un ciclo experimental que da lugar a un análisis conjunto de los resultados que permite establecer una discusión sobre el modelo aplicado, conclusiones evidenciadas y desafíos para el próximo ciclo experimental.

4.1.3 Cierre

Una vez que los análisis sumativos evidencien los objetivos planteados, y develen las interrogantes de las preguntas de investigación, se pasa al proceso de cierre del ciclo experimental, esta fase abarca el análisis profundo y reflexivo de lo ejecutado en el experimento a fin de sustentar el modelo y sus diversas aportaciones en el contexto teórico, metodológico y práctico.

El sustento de las aportaciones y resultados de la investigación en la fase de cierre ha considerado la actividad principal el *análisis retrospectivo*, ya que sus salidas permiten soportar el modelo teórico del fenómeno y los resultados de la propuesta, con lo que se establece la valoración del modelo demostrada a través de los hallazgos documentados en métodos cuantitativos y/o cualitativos.

El resultado de esta etapa es demostrar el modelo teórico, metodológico y práctico de la investigación, este se efectúa a través de los distintos refinamientos realizados durante el periodo de la investigación, para validar las preguntas de investigación planteadas con la propuesta de solución.

Análisis retrospectivo.

Esta actividad es una consolidación de todo lo ejecutado en las etapas previas, en la cual se debe analizar el conjunto de los datos, lo que implica profundizar en la comprensión de la situación de enseñanza y aprendizaje en su globalidad. En esta etapa el investigador debe reflexionar sobre la base de los datos observados y de alguna manera desvincularse de las conjeturas y supuestos iniciales y de las justificaciones de cada ciclo iterativo, para con ello brindar una lectura objetiva. El análisis de datos se deberá realizar partiendo de lo particular a lo general y viceversa, enlazando los datos de cada episodio que sirven de base para tomar decisiones frente a interrogantes y/o hipótesis de investigación.

El comportamiento de los datos nos debe dar información suficiente que permita identificar el aporte conceptual y/o la reconstrucción de la teoría instructiva que dé cuenta de los cambios progresivos en los aprendizajes y las influencias efectivas en el contexto del problema investigado, por ello nótese que esta actividad tiene un direccionamiento de doble flujo desde y hacia los ciclos de iteraciones.

De la calidad del cierre.

Cole et al., (2005) manifiesta que la evaluación del diseño "La utilidad, calidad y eficacia de un artefacto de diseño deben demostrarse rigurosamente a través de los planes de evaluación bien ejecutados", por otra parte, (Cobb, Stephan, McClain, y Gravemeijer, 2001; Cobb y Gravemeijer; 2008; Confrey, 2006) citado por Molina et al., (2011) coincide con lo manifestado y destaca que la evaluación de los estudios de diseño se instrumentan en base a los criterios de: fiabilidad, replica, capacidad de generalización y utilidad.

Las condiciones de calidad deben ser traducidas y representadas en la etapa de cierre, con lo cual se ratifica los resultados encontrados frente al fenómeno investigado.

4.2 Diseño de ciclos experimentales.

En DBR no existe un consenso sobre el número de ciclos a ejecutar, ya que cada ciclo da el insumo para el siguiente y por lo tanto es incierto el establecimiento exacto, sin embargo, cada ciclo debe guardar concordancia con el siguiente en función de las tareas o controles a cumplir en la planeación y puesta en marcha *Figura 2.- Esquema de investigación.*

El grupo de intervenciones experimentales se llevó a cabo cumplió con al menos 60% de las acciones por grupo definidas en la Tabla 47. En dicha tabla las acciones fueron clasificadas en: Previas al experimento, en el experimento con una sub-clasificación en controles previos, concurrentes y posteriores; y, acciones posteriores al experimento.

Tabla 46.- Grupo de controles a seguir en la planeación y puesta en marcha

Grupo	Acciones
Previo al experimento	Definir el problema y los objetivos de investigación. Delimitar lo resultados individuales y colectivos. Analizar las características del estudiante y del entorno. Establecer el estilo de formación: Guiada por el formador o individual, ritmo del grupo o individual, síncrona o asíncrona. Diseñar de forma justificada la secuencia de intervenciones en el aula y su participación. Definir los materiales que servirán de apoyo a los estudiantes para el desarrollo de sus actividades y el logro de los objetivos. Definir rúbricas de evaluación de rendimiento individual y colectivo. Diseñar la recogida de datos. Organizar el escenario de aprendizaje.
En el experimento	
Controles previos	Verificar que el curso creado propicie el aprendizaje, utilizando los medios y materiales seleccionados. Revisar del curso antes de su implementación. Especialmente si se utiliza un entorno virtual y herramientas TIC. Establecer pilotos de validación y simulación de herramientas e instrumentos para comprobar el funcionamiento óptimo de los recursos y materiales del curso. Validar información sobre el trabajo previo realizado en el aula, para apoyo en el diseño y en la interpretación de datos. Revisar hipótesis/conjeturas sobre los resultados a obtener en la intervención. Registrar las decisiones tomadas en el proceso de ejecución de las acciones descritas en los cinco apartados anteriores y su justificación.
Control concurrente	Brindar el soporte y supervisar en todo momento a los estudiantes la ejecución de las tareas y la aplicación de materiales y herramientas. Proporcionar una orientación al aprendizaje con TIC a los alumnos si no están habituados o si no se puede intuir cómo funciona el sistema para hacer llegar la información. Mantener y aplicar planes de contingencia por si ocurren problemas técnicos. Recoger datos de todo lo que ocurre en el aula, incluyendo las decisiones tomadas durante la intervención. Realizar cambios de detectarse desviaciones en los objetivos de la intervención.
Control posterior	Analizar los datos recogidos en la intervención. Documentar hallazgos de la intervención Ajustar actividades para la siguiente clase.
Posterior al experimento	Revisar, y en su caso reformular las hipótesis/conjeturas de investigación.

Fuente: (Easterday et al., 2014)(Molina et al., 2011)

El principio de iteración de DBR hizo necesario generar varias versiones del modelo y herramientas⁵⁵, a fin de poder ser ajustado y corregido en el tiempo acorde a los ciclos. El criterio que se utilizó en el versionamiento respondió a la siguiente regla: El número mayor se cambió cuando el modelo conceptual y diseño instruccional cambiaron en conjunto con las herramientas, cuando se realizó ajustes en las herramientas se incrementó el menor, el valor del incremento estuvo dado por el esfuerzo que denotó dicho cambio. Además, cada versión del modelo fue sometido a varios ciclos de ensayos que se codificaron de acuerdo a la siguiente regla: El primer carácter identificó que es ensayo u experimento E, los siguientes tres caracteres que representan la versión del modelo con la que se trabajó (se llenó con ceros a la izquierda para llenar espacios), y un número secuencial (S) que denota el número de experimento en el modelo. Ejemplo: E1.3-1 indica el experimento con la versión 1.3 del modelo y el primer ensayo.

Ciclos del modelo.

El modelo fue ajustado continuamente en base a los resultados de la versión anterior (Figura 27). La Figura 27 presenta el proceso cronológico (fila año) e incremental (columna id) llevado a efecto. En cada nuevo ciclo se insertaron herramientas, conjeturas y metas en el proceso exploratorio hasta llegar al modelo presentado. Los objetivos que se persiguió en cada ciclo son detallados en la Tabla 47.

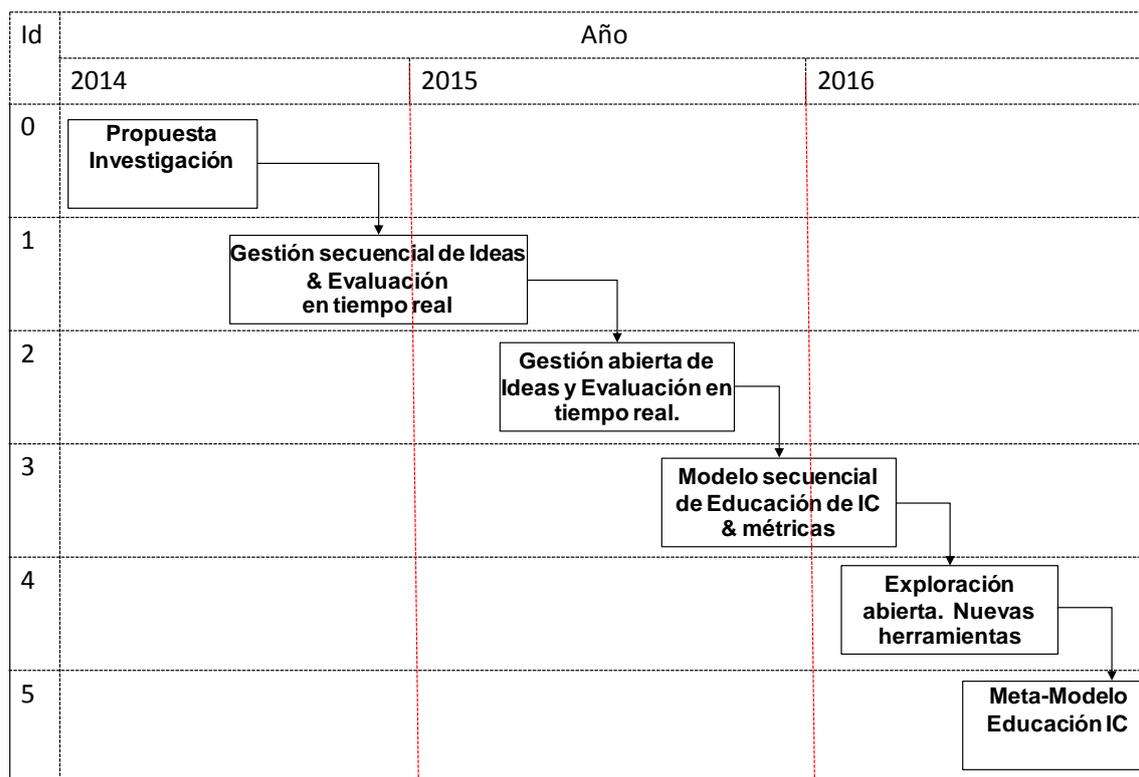


Figura 27.- Ciclos evolutivos de refinamiento al modelo de educación de la IC
Fuente: Elaboración propia

⁵⁵ La versión concebida desde la perspectiva de un software es un número o nombre que se asigna a un programa informático para mencionar su nivel de desarrollo y su actualización. Lo habitual es que el versionado esté dado por dos números, separados por un punto. El primer número es el mayor (o mayor, en inglés), mientras que el segundo es el menor (menor). El mayor se modifica cuando se producen grandes cambios o saltos cualitativos en el desarrollo y el menor varía con las alteraciones o correcciones más pequeñas. <http://definicion.de/version/>

Tabla 47.- Objetivos de ciclos de refinamiento al CIEM.

Versión	Objetivo	Periodo	
		Inicio	Fin
0	Validar la viabilidad de investigación, del desarrollo de un modelo de educación de la inteligencia colectiva, que permita fomentar el uso de herramientas TIC en aula, basada en los paradigmas de IC.	02/2014	07/2014
1	Explorar los comportamientos de los estudiantes con del uso de herramientas TIC que combinen la evaluación en tiempo real y la gestión de ideas en el desarrollo de prácticas de innovación.	08/2014	03/2015
2	Indagar acerca del estilo de trabajo individual y colectivo de los estudiantes, utilizando herramientas TIC que fomenten la colaboración y competencia en la gestión y evaluación de ideas en tiempo real.	04/2015	07/2015
3	Validar la efectividad de un modelo de trabajo colectivo lineal que incluya herramientas TIC de evaluación en tiempo real, gestión de ideas en modo síncrono y asíncrono, mediante métricas de inteligencia colectiva en la educación.	08/2015	01/2016
4	Explorar la efectividad de uso de herramientas TIC de IC como actividad de aprendizaje.	02/2016	08/2016
5	Validar los efectos de aplicación de un meta-modelo que incluya el uso de herramientas TIC de IC, bajo contexto de la estrategia didáctica individual de la asignatura.	09/2016	12/2016

Los estudios empíricos se realizaron en cuatro universidades y campos de estudio: Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto- Diseño Básico y Técnicas de Comunicación académicas y Profesionales; Universidad de Carabobo (Venezuela) - Sistemas de Información de la Licenciatura en Computación - Ingeniería del Software; Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Grado en Ingeniería de Sistemas - Ingeniería del Software; y, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Ciencias Humanas y Sociales - Diseño y Evaluación de Proyectos. La *Tabla 3.- Grupos de estudios y ensayos.* presenta el detalle de los grupos de estudios analizados en cada una de las versiones del modelo, el año calendario en el que se ejecutó.

El desarrollo de las iteraciones utilizaron una y/o varias técnicas y métodos de investigación tanto de carácter teórico como empírico para la recolección y análisis de datos (Tabla 48).

Tabla 48.-Métodos y técnicas de investigación aplicados en la investigación.

Tipo	Método y/o técnica	Justificación
TEÓRICOS	Análisis-síntesis,	Para la valoración de la literatura referida al proceso de sistematización de conocimientos y el uso de actividades de aprendizaje de IC con el uso de herramientas TIC, así como también las conclusiones de los resultados de cada ciclo sobre la evidencia empírica recolectada.
	Histórico-lógico	Para valorar los procesos y las actividades académicas utilizadas en cada uno de los diferentes grupos de estudio, y, llegar a conclusiones acerca de las particularidades que ésta presenta en el proceso de uso de actividades de aprendizaje de IC con el uso de herramientas TIC.
	Modelación	Para la elaboración de los rediseños del modelo, actividades de aprendizaje de IC por ciclo de experimentación y validación.
	Sistémico-estructural	Para la elaboración del modelo de actividades de aprendizaje, y los diseños del SEIC.

Capítulo III. Evidencia empírica

Tipo	Método y/o técnica	Justificación
EMPIRICOS	Revisión bibliográfica	Para valorar el rediseño aplicable en cada una de las iteraciones o ciclos del modelo.
	Análisis documental	Para determinar los instrumentos, actividades y recursos didácticos que utilizaba un docente en su clase previo a la puesta en marcha de un instrumento rediseñado.
	Observación participante/no participante	En distintos momentos; en la etapa inicial en función de emplearlo como diagnóstico del problema a investigar, en el transcurso y fin de cada ciclo de iteración, para el análisis de las tendencias y comportamiento de los grupos de estudio (docentes/estudiantes) durante desarrollo del fenómeno en estudio.
	Encuestas	Al final de cada práctica y/o unidad para retroalimentar al proceso del grupo de estudiantes y ajustar
	Entrevistas	Con los docentes participantes luego de los ciclos experimentales con vistas a recoger información de su aplicación
	Estadísticos	Métodos y técnicas de tendencia central, media, mediana, correlación lineal, análisis multivariado, diseños factoriales, a fin de realizar análisis exploratorios de los datos generados, y potenciales patrones que resultaren de las interacciones de los estudiantes con la actividad de aprendizaje a través de la herramienta TIC.
	Análisis de redes sociales	Para determinar relaciones y comportamientos de los grupos.

4.3 Ejecución de ciclos experimentales

Esta sección destaca los principales resultados obtenidos de los once (11) ensayos aplicados en seis (6) modelos, que permitieron consolidar el análisis retrospectivo, dando lugar a las conclusiones de la presente investigación.

4.3.1 Primer ciclo: Propuesta de investigación (Modelo V.0)

JM Monguet, (2012) propone una metodología de aprendizaje basada en la incorporación del estudiante en una Célula de Innovación. El autor, en su cátedra docente utilizó la metodología mencionada en el Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú EPSEVG (UPC), y el Master en Negocio, Diseño y Tecnología en la UPC.

Las clases consistieron en el desarrollo de varias prácticas que permitían ir construyendo un proyecto desde su concepción hasta su prototipado. El desarrollo de cada práctica incluía actividades de interacción individual y colectiva, utilizando técnicas de lluvias de ideas, prototipado, role play, consenso, votación entre otras, que empujaban a los estudiantes a trabajar de forma colaborativa.

Resultado de un breve análisis del diseño de estas prácticas y las definiciones de IC establecida por Lévy, (2009) motivaron la interrogante *¿Este tipo de prácticas se configura realmente un modelo de educación de la IC?*;. Esta pregunta responde a que no se disponía de elementos sistémicos que dinamicen una sinergia de valoración con enfoque colaborativo, ni un control y registro del proceso ejecutado. El hallazgo comentado responde al resultado de múltiples observaciones no participantes realizadas a los estudiantes que cursaban la asignatura de Diseño Básico del Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú EPSEVG (UPC), y de la revisión de los contenidos académicos del Máster en Negocio, Diseño y Tecnología en la UPC. La observación de campo no participante, se aplicó en dos actividades (i2b.1 / Product-service deconstruction. Matrix Drivers – Attributes; e, Innovation forecasting. Business Model Evolution). El desarrollo de cada práctica estaba estructurado en tres fases: Entendimiento, selección del problema, presentación y defensa.

- *Entendimiento.*- Los alumnos tenían que entender el marco teórico, objetivos y actividades a cumplir. Los estudiantes disponían de material electrónico para seguir la explicación del docente
- *Selección del problema.*- Se utilizaron técnicas de creatividad y gestión de ideas, el docente brindó soporte durante las sesiones en aula.
- *Presentación y defensa.*- Los grupos tuvieron que preparar una presentación sobre el trabajo realizado.

Los comportamientos observados son resumidos en los siguientes párrafos:

Entendimiento.- Conductas de desatención: Un grupo no centró su atención en la explicación del docente, sino mas bien estaba dispersa ya que se encontraban realizando otras actividades, relacionadas con otras materias y/o de distracción tales como juegos y actividades no vinculadas, algunos grupos de estudiantes si demostraban interés en la explicación lo que se podría agrupar en un 40% aproximadamente del grupo total.

Selección del problema.- Casos particulares en los cuales existían grupos de 2 personas donde realmente uno solo desarrolló el trabajo, en este tipo de situaciones el modelo del instrumento a pesar de poder ser solucionado no permite el análisis de sus enfoque central de la inteligencia colectiva; además algunos grupos previo (2 horas) a la clase empezaron en la lectura de la teoría y con esta lectura a desarrollar la tarea. El modo de trabajo observado fue en el caso de un grupo el uno consultaba del internet, otro verificaba la teoría y el otro integrante digitaba la matriz pero en concreto no se hacia el proceso de discusión y selección de la selección del problema propuesto.

Presentación y defensa.- Un conjunto de comportamientos se pudieron revelar:

- La presentadora en la mayoría de los grupos fue mujer, aunque en algunos casos sus argumentaciones no fueron lo suficientemente consistentes, su enfoque a la interacción y socialización era muy fuerte (Inteligencia social persistente).
- Otros estudiantes son perjuicio del genero se limitaron a soportar la opinión de aquellos primero que iniciaron la exposición de ideas (grupos de introversión)
- Grupos que terminaron su trabajo justo antes de iniciar la clase y su defensa presentaron un trabajo con múltiples observaciones.
- Grupos en los cuales se denotó un trabajo conjunto de todos los integrantes del equipo (equilibrado), el número de intervenciones en la presentación se denoto natural, todos tenían el conocimiento del todo(Bicing, Rodalies, Tuwnti)
- Grupos con trabajos de baja calidad en relación con los acuerdos del grupos, y su fundamentación teórica, a pesar de que el resultado fuere bueno (Respiro Madrid, Fast food de Mc Donalds).

Los resultados empíricos comentados, establecieron la base problemática para el enfoque de la investigación, para lo cual se realizó una búsqueda de literatura ([Anexo 8.1 Búsqueda Bibliográfica](#)) con diferentes claves, a fin de encontrar una solución a la problemática contextual. Resultado de la información obtenida se preparó un modelo teórico inicial (Figura 28) para soportar el concepto de Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC)

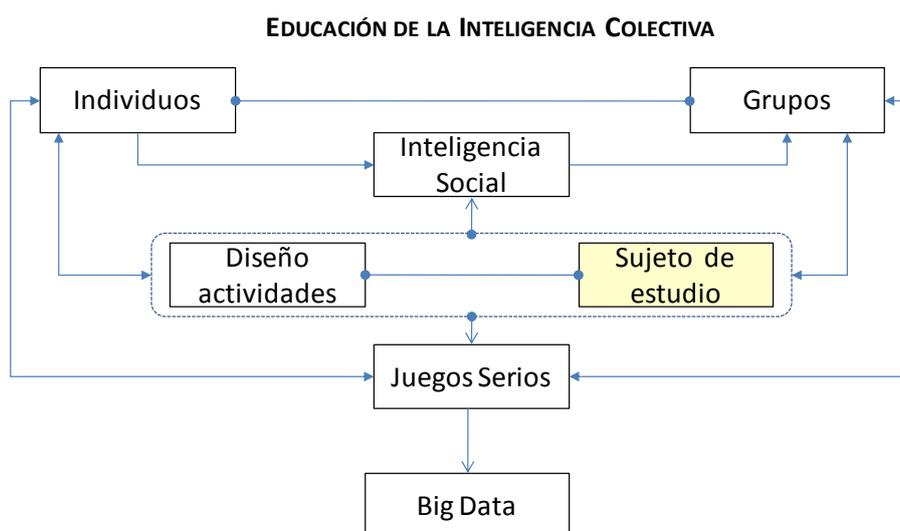


Figura 28.- Campo de investigación interdisciplinario de la educación de la inteligencia colectiva y sus relaciones.

Fuente: Elaboración propia

4.3.1.1 Planeación de la Ejecución.

4.3.1.1.1 *Objetivo General*

Validar la viabilidad de investigación, del desarrollo de un modelo de educación de la inteligencia colectiva, que permita fomentar el uso de herramientas TIC en aula, basada en los paradigmas de IC.

4.3.1.1.2 *Objetivos Específicos*

- Revisar la literatura en lo referente al campo interdisciplinario de la educación de la inteligencia colectiva.
- Proponer un proceso que permita la inserción de actividades de aprendizaje de IC con el uso de herramientas TIC.
- Diseñar prototipo operacional de la herramienta tecnológica que permita ejecutar experiencias empíricas del proceso propuesto.
- Refinar el proceso propuesto y herramienta, a partir de dos experiencias empíricas, a nivel de posgrado y pregrado.

4.3.1.2 *Revisión de literatura*

La IC existe desde el tiempo en que los seres humanos poblaron la tierra. Tribus de cazadores-recolectores, naciones y corporaciones modernas todos actúan de manera colectiva con diversos grados de inteligencia. Desde algunas perspectivas las colecciones de bacterias, abejas, o los babuinos pueden también ser vistos como colectivamente inteligente (MIT Center For Collective Intelligence, 2012). Lévy, (2004) sostiene que el desarrollo de la computación desde los años treinta del siglo XX, ha ofrecido una traducción operativa y formalizada a conceptos ignorados en la física clásica y necesarios para la inteligencia, estos conceptos se presentan como aplicaciones en la ciencias del ingenio (!la informática!). El de la informática en la actualidad facilita el intercambio rápido de información y fácil comunicación, dando lugar a que los comportamientos colectivos aumenten considerablemente. La educación formal que ha existido desde las primeras sociedades teniendo como elemento central la socialización. El conjunto de tendencias de comportamientos de la sociedad, ha generado que la inteligencia colectiva cobre impulso.

Algunos estudios confirman que la investigación del desarrollo de la inteligencia colectiva, con el apoyo de las TIC es un tema emergente. Malone estableció como pregunta central del centro de inteligencia colectiva del MIT: "¿Cómo puede la gente y las computadoras conectar de modo que en conjunto, actúen de forma más inteligente que cualquier persona, grupo o equipo que nunca ha hecho antes?" (MIT Center For Collective Intelligence, 2012). Pierre Lévy define la inteligencia colectiva como "la capacidad de los colectivos humanos a participar en la cooperación intelectual con el fin de crear, innovar e inventar" (Lévy, 2010). Lykourantzou la conceptualiza como "un campo de investigación emergente que tiene como objetivo combinar la inteligencia humana y la máquina, para mejorar los procesos de la comunidad por lo general realizadas por las multitudes." (Lykourantzou et al., 2009). Según Aulinger " la IC es el grado de capacidad de dos o más seres vivos para superar los retos a través de la agregación de la información procesada de forma individual, por lo cual todos los actores siguen las mismas normas de cómo participar en el colectivo" (Aulinger & Miller, 2014). Estos diversos enfoques para la inteligencia colectiva buscan un alto nivel de retos en este campo e impulsan la investigación. La Teoría Factor C (Woolley et al, 2010) es un punto de inflexión en la disponibilidad de estrategias para

medir el nivel de desempeño de los grupos cuando desarrollan una tarea particular. Los hallazgos mostrados por Woolley et al, (2010) develan una oportunidad de desarrollar estrategias, procesos, procedimientos, indicadores y herramientas que permitan medir el trabajo colectivo en un grupo de trabajo, clase y/o grandes multitudes.

La base teórica conceptual utilizada por cada uno de los autores citados, permitió definir una primera aproximación de los componentes de un modelo de EIC (Figura 28), componentes que describen brevemente en esta sección:

Grupos.

McGrath resalta que los grupos son *agregados sociales* que implican el conocimiento del potencial de la interacción mutua, por lo tanto, cuando se habla de grupos, se debe tener en mente a los *sistemas complejos*, ya que necesitan una gran cantidad de características para definir su comportamiento, es así, que el ciclo de proceso y actividad, la capacidad de reproducir y ajustar los vínculos de forma dinámica y coordinar redes han motivado un siglo de investigaciones dedicadas al estudio de estos fenómenos, que han arrojado resultados abundantes sobre características y procesos específicos en grupos (McGrath *et al.*, 2000). Estos hallazgos llevan a pensar en la posibilidad de equilibrar los grupos para mejorar su rendimiento. En este sentido, existen esfuerzos realizados por investigadores para encontrar un punto de equilibrio en la formación de grupos, de una breve revisión de la literatura existente se puede destacar los esfuerzos hechos por (Ferruzca *et al.*, 2010) en el campo de la innovación, así como también (Alberola *et al.*, 2013) desde la inteligencia artificial. Partiendo de estos esfuerzos y otros, esta investigación pretende explorar patrones de comportamiento de los grupos medido a través de los puntajes obtenidos del Factor C y de sus interacciones.

Inteligencia Social (IS).

La inteligencia social es un campo de debate, sobre todo en la psicología, es así que desde la segunda década del siglo XX, Thorndike consideraba que la inteligencia está relacionada con la capacidad de una persona para comprender y manejar otras personas y participar en las interacciones sociales de adaptación (López & Hurtado, 2007); desde aquellos tiempos hasta la presente hay una cronología completa y varias corrientes de pensamiento sobre el desarrollo de la IS; sin embargo, en esta investigación se consideran las líneas de pensamiento de Daniel Goleman y Karl Albrecht, quienes han publicado simultáneamente varios ensayos sobre la Inteligencia Social (Francesc Miralles, n.d.)

Daniel Goleman define la inteligencia social como "ser inteligente no sólo sobre nuestras relaciones, sino también en ellos", esta definición es la ampliación del centro de atención de la inteligencia emocional, además, define específicamente la concienciación social constituida por: la empatía primordial, la sintonía, la exactitud empática y la cognición social (Goleman, 2012). Por su parte, Albrecht define el IS como "la habilidad de llevarse bien con los demás, y para conseguir cooperación mutua" (Karl Albrecht, n.d.). Gardner propone una diversidad de inteligencias: musical, visual, verbal, lógico-matemática, cinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista o existencial, Albrecht redefinió la propuesta de Gardner adaptándola a un modelo más sintético con ajustes útiles en los negocios y profesionales, y la clasifica en seis dimensiones: Abstracta, social, práctica, emocional, estética y cinestésica; por lo tanto para evaluar el desarrollo de la IS, es necesario definir un perfil, que según Albrecht

puede ser definido por tres enfoques basado en la interacción social particular. Los enfoques definidos por Albrecht son: habilidades sociales, la apreciación personal y estilo de interacción. Esta investigación se centra en las habilidades sociales que establecen una lista de comportamientos divididos en cinco categorías: conciencia de la situación, la presencia, autenticidad, claridad y empatía, representado por la fórmula SPACE, y permite una autoevaluación a través de una serie de preguntas para hacer frente a diversos comportamientos clasificados como tóxicos o nutritivos. Aunque Goleman y Albrecht tienen definiciones similares sobre IS, el sentido de Albrecht es más cercano al proceso de investigación a desarrollar por tanto se utilizará dicho enfoque.

Actividades de aprendizaje.

Múltiples investigaciones se han realizado en el campo de la creación de modelos o marcos de referencia en la enseñanza colaborativa (grupos), dichas investigaciones han sido abordadas desde diferentes puntos de vista: Psicología, pedagogía, sociología entre otros. Woolley et al, (2010) utilizó modelo circunplejo de McGrath, (1983a) como instrumentos para determinar el Factor C de un grupo. Por lo tanto, en la presente investigación se utilizará dicho marco de referencia. El modelo presentado por McGrath, (1983a) (Figura 29), establece cuatro cuadrantes y ocho tipo de tareas, donde cada cuadrante está compartiendo cuatro dominios: conceptual vs comportamiento y conflicto frente a la cooperación; estos dominios tienen cuatro procesos o cuadrantes: Generar, elegir, negociar y ejecutar. Cualquier combinación de estos ocho tipos de tareas se puede utilizar en las actividades de un grupo; sin embargo lo más importante es determinar si la selección y clasificación de las tareas puede ser utilizada para obtener el resultado de la investigación sobre el desempeño de un grupo en el contexto de la experimentación.

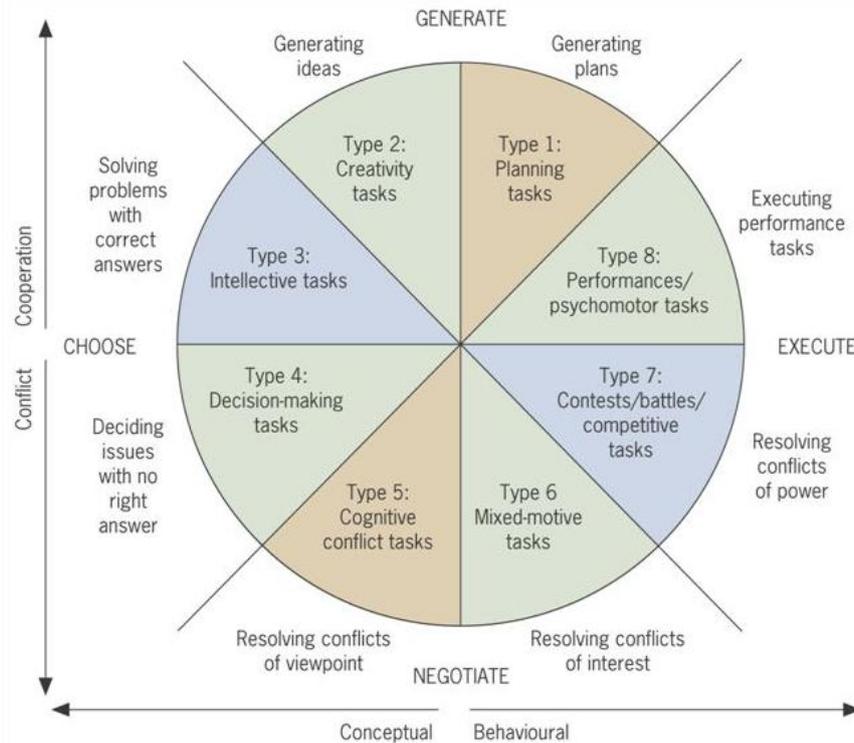


Figura 29.- Cuadrantes, Tipos de tarea, la tarea Circunplejas
Fuente: (McGrath, 1983).

Juegos Serios.

Uno de los focos de la teoría de juegos es la interdependencia, es decir, *el impacto de las decisiones de un jugador en particular a grupos enteros de jugadores*. Cuando los jugadores tienen que tomar una decisión ellos podrían considerar preguntas como: ¿Cómo será cada individuo supone acerca de las opciones de los demás? ¿Qué medidas piensa tomar cada persona? ¿Cuál es el resultado de estas acciones? ¿Hay alguna diferencia si el grupo interactúa más de una vez? (Dutta, 1999). Por lo general, los juegos tienen un conjunto de reglas que responde a cuatro preguntas fundamentales: ¿Quién está jugando? ¿Qué están jugando? ¿Cuándo jugar? ¿Cuánto gana o pierde con las selecciones de juego?.

Los juegos serios están siendo considerados importantes en la educación global (Susi, Johannesson, & Backlund, 2007), de acuerdo con Abt, (1970) los juegos serios se han diseñado para una gran cantidad de actividades además de entretenimiento. Pueden utilizarse en algunas áreas, por ejemplo, militares, gubernamentales, educativas, empresariales, de la salud (Susi et al., 2007), por otra parte, algunas investigaciones han llegado a la conclusión de que la aplicación de estrategias de juego han demostrado ser útiles en los procesos de aprendizaje. Sin embargo, es esencial para desarrollar una mejor comprensión de las tareas, actividades, habilidades y operaciones que los distintos tipos de juego pueden ofrecer y examinar, cómo podrían coincidir con los resultados de aprendizaje deseados (Connolly et al. 2012); por otro lado, (Shabalina & Vorobkalov, 2013) ha llegado a la conclusión, de que los juegos ayudaron a los estudiantes a entender la idea del paradigma de objetos y de los principios básicos de la programación orientada a objetos y han aumentado su interés en el aprendizaje de la disciplina en su conjunto. Esta conclusión es coherente con el hallazgo de Stitts, Phillips, & Geddes, (2009), donde se establece: Los entornos del juego permiten a los jugadores tener mejor "conciencia situacional" del entorno modelado de lo que sería sin él, por lo tanto, estos hallazgos permiten considerar útil la aplicación de juegos serios en el proceso de aprendizaje.

Big Data.

Referirse a grandes volúmenes de datos es describir un Big Data, estos volúmenes de datos se generan producto de información masiva disponible en repositorios de información alrededor del mundo. Actualmente no se ha evidenciado un consenso si un big data es un repositorio de inteligencia colectiva, en este sentido, como base para la definición del la EIC se ha utilizado el concepto de repositorio dinámico de conocimiento (DKR). Doug Engelbart Insittute, (n.d.) sostiene que un DKR es un repositorio vivo, en continua evolución de todo lo que se acumula momento a momento a lo largo de la vida de un proyecto, esto incluye borradores y comentarios sucesivos que darían lugar a versiones más pulidas de un documento dado, ideas y notas de diseño conceptual, razonamiento de diseño, listas de trabajo, información de contacto, todo el correo electrónico y notas de reunión. Además destaca que la calidad, amplitud y profundidad de un DKR contribuye significativamente al aumento o disminución de nuestro coeficiente intelectual colectivo. Consistente con esta definición el conjunto de las interacciones que realizan los grupos en el desarrollo de tareas, se podría convertir en un repositorio vivo de conocimiento, que permita ser una memoria común de todos los interlocutores del modelo de EIC.

Para concluir, se debe de puntualizar que se busca en el estado del arte evidencia de las investigaciones realizadas en el campo de la investigación interdisciplinaria denominada EIC (Figura 28). La búsqueda fue realizada tanto por clave individual de la corriente de conocimiento así como con la intersección del campo de investigación EIC en su conjunto contenidas en el título. Los resultados de la búsqueda combinada del campo de EIC es baja, a pesar que por corriente de conocimiento es amplio (*Anexo 8.1.-Búsqueda Bibliográfica.*), por lo tanto, se confirma la oportunidad de investigación de la EIC como campo emergente.

4.3.1.3 Modelo Propuesto.

Esta propuesta se construyó en base a la metodología ideada por JM Monguet, (2012), los resultados de la observación no participante, y el modelo teórico presentado en la Figura 30. El presente modelo está representado por tres circuitos (círculos) y tres dominios (sectores). Los dominios son: ejecución, evaluación y mejora, y los circuitos maestros, estudiantes y grupos. Circuitos y dominios son concéntricos con la tarea central o unidad de aprendizaje. Cada circuito en su recorrido debe superar varios hitos (Tabla 50) que permiten evidenciar la eficiencia del modelo.

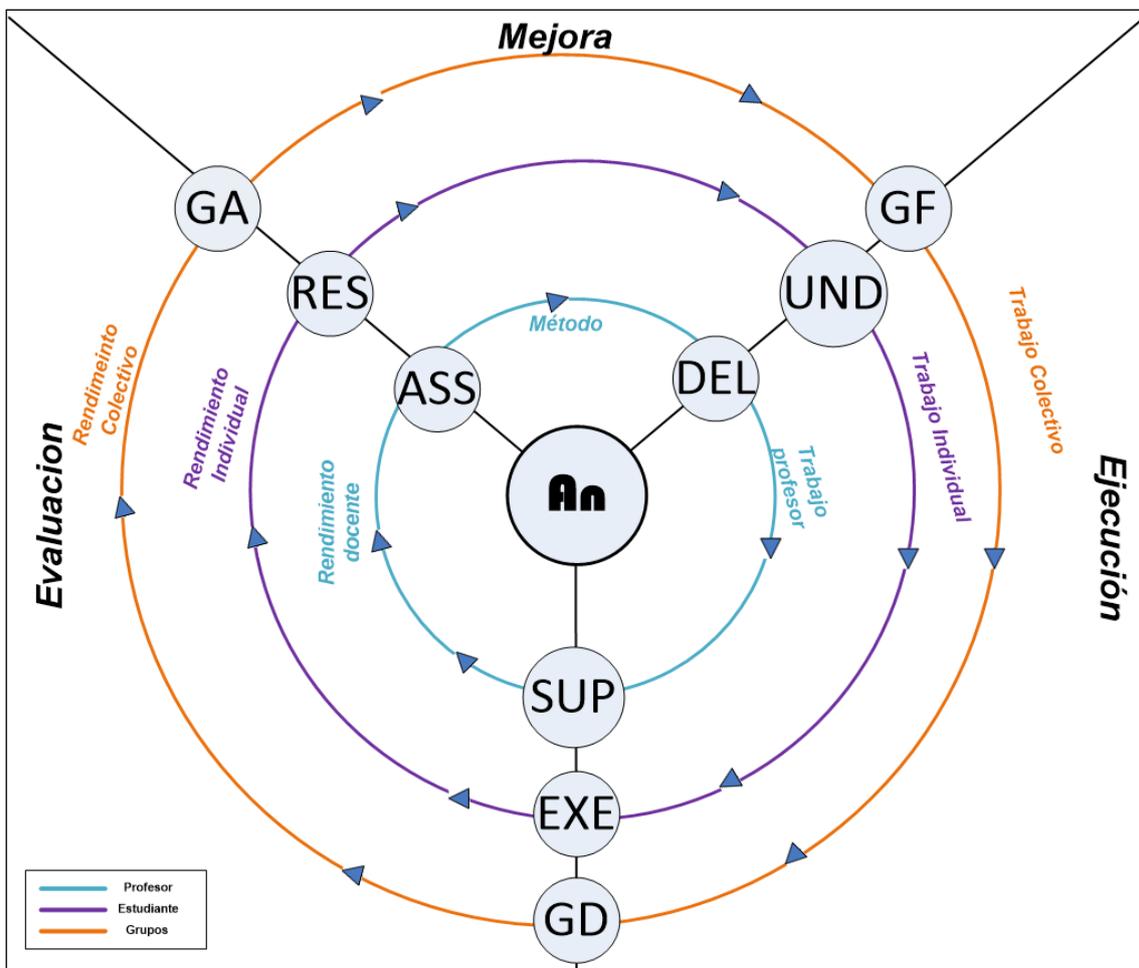


Figura 30.- Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva
Fuente: Elaboración propia

Tabla 49.- Hitos del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva

Hito	Pista	Actividades a cumplir
Circuito:	Profesor	
Definición de tarea	DEL	Verificar que la práctica y/o actividad diseñada propicie el trabajo colectivo. Ejecutar la simulación de herramientas e instrumentos para comprobar el funcionamiento óptimo de los recursos y materiales.
Soporte	SUP	Brindar el soporte y supervisar en todo momento a los estudiantes la ejecución de las tareas y la aplicación de materiales y herramientas. Proporcionar una orientación al aprendizaje con TIC a los alumnos si no están habituados o si no se puede intuir cómo funciona el sistema para hacer llegar la información.
Evaluación	ASS	Documentar hallazgos de la intervención. Recoger datos de todo lo que ocurre en el aula, incluyendo las decisiones tomadas durante la intervención, propendiendo a generar un repositorio dinámico de conocimientos.
Circuito:	Estudiante	
Entender	UND	Entender los contenidos y estrategias para el desarrollo de la tarea. Autoevaluación del beneficio de la actividad.
Ejecución	EXE	Participar activamente en el desarrollo de tareas, con las herramientas y recursos planificados.
Resultados	RES	Acceder en tiempo real a las puntuaciones. Realizar auto - evaluación de su rendimiento y nuevas metas.
Circuito:	Grupos	
Formación	GF	Conformar grupos pequeños acorde a sus preferencias y afinidad, los grupos deberán ser de 4 a 6 estudiantes (Yang & Cheng, 2010).
Dinámica	GD	Definir estrategias de voto colectivo Analizar tendencias del consenso
Evaluación	GA	Acceder en tiempo real a las puntuaciones. Realizar auto - evaluación de su rendimiento y nuevas metas

4.3.1.4 Diseño de la recolección de datos

El modelo propuesto fue concebido a fin de dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuales son los comportamientos individuales y colectivos de los estudiantes cuando desarrollan las actividades de una práctica?.

En este contexto, el modelo presentado buscó analizar comportamientos de los alumnos en los procesos de enseñanza aprendizaje aplicando paradigma de IC con el uso de herramientas TIC.

La recolección de los datos principalmente estuvo dirigida por el diseño de una herramienta de internet que permitiere valorar el **índice de consenso** en tiempo real⁵⁶ entre el grupo de alumnos y el profesor. De forma complementaria se ejecutó un proceso de observación no participante para capturar hallazgos de comportamiento, y un cuestionario de levantamiento de perfiles sociales individuales.

La herramienta TIC que se diseñada se denominó Guess the Score (GS), y fue aplicada en el dominio de evaluación del modelo propuesto.

GS es un juego serio de ordenador diseñado específicamente para medir el índice de consenso entre los estudiantes y el profesor. La implementación consistió en tratar de adivinar la puntuación que el profesor pondrá a los trabajos presentados. En cada factor de valoración, los siguientes criterios fueron utilizados: 1.- Muy mal (o con algún error o sin justificación), 2.- Bastante mal (el trabajo aporta poco valor), 3.- Normal (Se ha cubierto mínimamente la expectativa), 4.- Bueno (Razonablemente correcto), 5.-

⁵⁶ El criterio de evaluación en tiempo real está inspirado en (Gordon, 2009) y en la teoría de juego serio.

Bastante bien (alguna idea al menos es brillante), 6.- Muy bueno (idea brillante, con altas posibilidades de aplicación).

El estudiante ganaba o perdía puntos bajo las siguientes condiciones: Si su voto era exactamente igual que el del profesor ganaba un punto, si la desviación⁵⁷ es uno inferior o superior entonces cero puntos, de estar fuera de este rango ingresaba a zona de castigo (valoración negativa) y la puntuación era la desviación o diferencia menos uno.

Los escenarios descritos fueron implementados en la herramienta mediante la ecuación:

$$\text{Puntaje} = [|\text{VotoProfesor} - \text{VotoEstudiante}| - 1] * -1 \quad (1)$$

Ejemplos de la aplicación de la ecuación 1 por cada escenario son presentados a continuación:

Escenario	Voto Estudiante	Voto Profesor	Puntaje
Exactamente el mismo valor	4	4	1
Desviación un punto inferior	2	3	0
Desviación un punto superior	3	2	0
Zona de castigo	3	5	-1

La evaluación de los ejecutado respondió al proceso de la Figura 31, en el cual cada grupo presenta su disertación, y se genera debate en la clase, una vez terminado la disertación el profesor brinda retroalimentación al grupo, destacando los aspectos positivos así como los errores evidenciados. Con esta información generada se inicia el periodo de reflexión crítica y valoración colectiva. En el proceso de valoración colectiva el profesor, establece una valoración privada por cada factor o rúbrica⁵⁸ para el grupo, de igual manera cada estudiante establece una valoración. Una vez realizada la valoración privada del profesor los estudiantes tienen un tiempo máximo de tres minutos para registrar su votación, expirado este periodo de forma inmediata los estudiantes pudieron evidenciar su puntuación, posición en el ranking, así como también de su grupo de trabajo. Algunas de las principales interfaces de prototipo utilizado se presentan en la Figura 31.

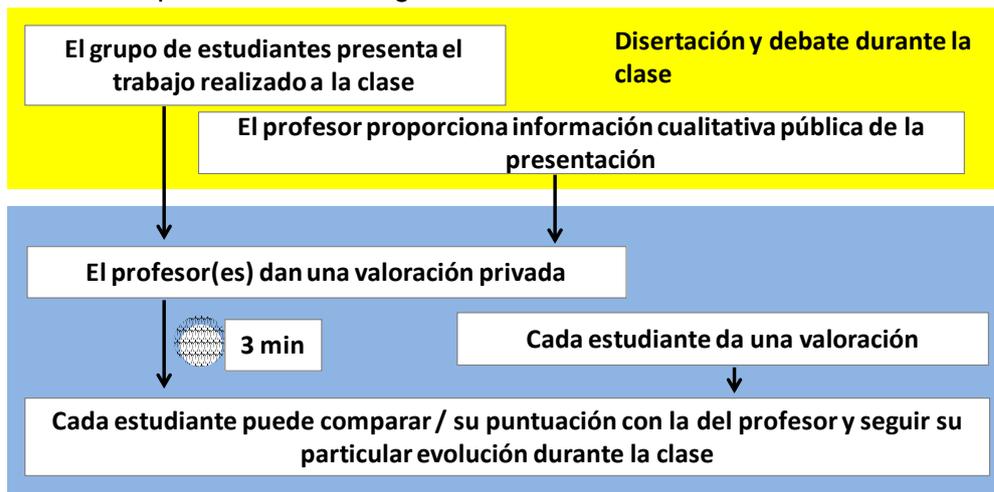


Figura 31.- Proceso de valoración colectiva de GS

Fuente: Elaboración propia

⁵⁷ Desviación es la diferencia absoluta entre el voto del profesor y la del estudiante.

⁵⁸ Los factores de evaluación o rubricas de evaluación son establecidos por el profesor en el diseño de la práctica, algunos factores pueden ser: Inventario de protección de valor, amenazas y el análisis de riesgos, el costo - beneficio de la protección y el capital intelectual FODA,

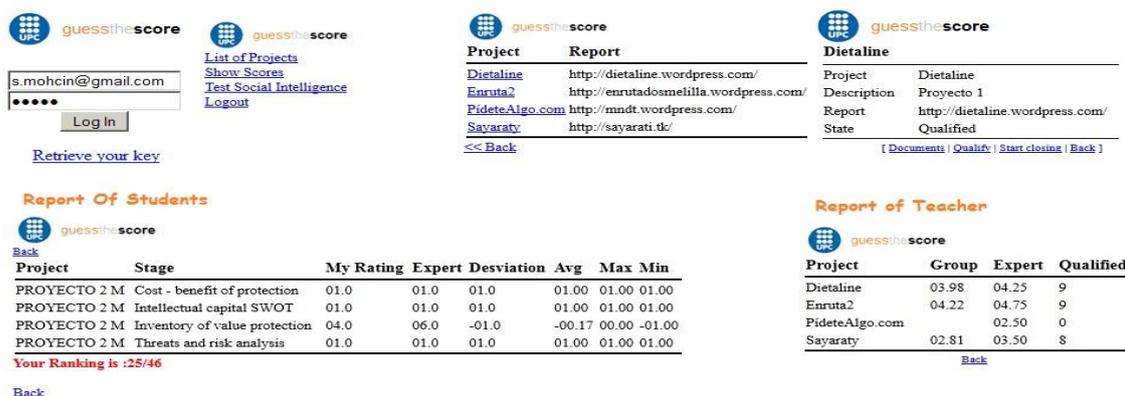


Figura 32.- Principales interfaces de prototipo inicial de Guess the Score (GS)

Fuente: Elaboración propia

La ficha de observación permitió levantar los hallazgos de los comportamientos de los estudiantes, y la encuesta 8.4.3.2.-Cuestionario de perfil de inteligencia social evidenció el nivel de comportamiento tóxico y saludable del grupo desde la óptica de la inteligencia social propuesta por Karl Albrecht.

4.3.1.5 Planeación y puesta en marcha.

La experiencia empírica buscaba soportar el cumplimiento de varios objetivos de exploración y supuestos, detallados a continuación:

Objetivo	Supuesto	Instrumentos de validación
Fomentar la participación de los estudiantes en la evaluación de todas las actividades realizadas durante la clase.	La participación se mantendrá por encima del 75% de los estudiantes en cada grupo clase.	Datos de registros de participación en herramienta informática.
Identificar las estrategias que emplean los estudiantes en el proceso de valoración.	Los estudiantes establecerán estrategias de comprensión	Datos de registros de participación en herramienta informática. Ficha de observación de campo
Analizar la evolución de los puntajes de los estudiantes a lo largo de las diferentes presentaciones.	Los puntajes de los estudiantes tienden a mejorar en el tiempo, por lo tanto el índice de consenso mejora.	Datos de registros de participación en herramienta informática.
Examinar el comportamiento de los grupos en relación con el puntaje obtenido.	Las medias de puntaje entre los grupos examinados conservan un patrón uniforme.	Datos de registros de participación en herramienta informática.

Los grupos de estudios con los que se realizó la experiencia empírica, corresponden aquellos que determinaron la problemática de investigación:

Grupo de Estudio	Jornada	H	M	Grupos	Modalidad	Experimento
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Master en Negocio, Diseño y Tecnología.- Innovation Forecasting (TLC-UPC)	N/A	6	4	4	Distancia	E000-1
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú - Diseño Básico. (V&GM)	Mañana	21	24	10	Presencial	E000-2

Grupo de Estudio	Jornada	H	M	Grupos	Modalidad	Experimento
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú - Diseño Básico (V>)	Tarde	17	7	7	Presencial	E000-2

Experimento E000-1.

Este ensayo se realizó por un tiempo de una sesión de clase (90 minutos), en la sesión previa el profesor explicó los conceptos asociados a la práctica Protección del Capital Intelectual (como identificar y valorar el capital intelectual), los contenidos de la presentación de la propuesta y las actividades a realizar, para lo cual, los alumnos tenían hasta la próxima sesión de clase para preparar la presentación.

El ensayo fue anunciado y explicado vía correo electrónico, donde se detalló las rúbricas a evaluar y la valoración. Las rúbricas evaluadas acorde a la escala definida en la herramienta fueron: Activos o valores intelectuales, amenazas y riesgos, costo beneficio de la protección, análisis DAFO. La información de entrada así como también los usuarios para los estudiantes fue creado en la herramienta (hito DEL). Los estudiantes prepararon su presentación (hito UND) distribuidos en cuatro grupos de trabajos (hito GF).

Durante la ejecución de las actividades, el profesor explicó la mecánica de trabajo, y ayudó a grupos específicos de la forma de resolver los detalles de la tarea, además en la presentación pública de los trabajos de los grupos, el profesor retroalimenta acerca de errores y correcciones de la tarea (hito Sup). Los estudiantes proceden a registrar su valoración individual de la presentación (hito EXE) inclusive de su propio grupo de trabajo. El grupo de acuerdo con el resultado obtenido en cada ciclo ajustó las estrategias para la próxima presentación (hito GD). Este proceso se ejecutó de manera cíclica hasta que terminaron la presentación todos los grupos.

Finalizadas las presentaciones, el profesor inició una discusión sobre los resultados obtenidos para medir el rendimiento docente acorde a las tendencias del consenso (hito ASS), los estudiantes tuvieron a su disposición el resultado de su rendimiento individual y su posición en el ranking de la clase (hito RES), así como también los grupos analizaron sus resultados y cómo podrían mejorarlo en futuras actividades. Los recursos disponibles para los grupos fueron: El promedio de desviación respecto al profesor, la tasa de la mínima a la máxima puntuación de los grupos, su posición respecto a la clase.

Experimento E000-2.

Este ensayo consideró la ejecución paralela de la misma actividad en grupos diferentes. El ensayo se realizó en un día en dos sesiones de clase (90 minutos) en su jornada respectiva, en la sesión previa el profesor explicó los conceptos asociados a la práctica Protección del Capital Intelectual (como identificar y valorar el capital intelectual), los contenidos de la presentación de la propuesta y las actividades a realizar, para lo cual, los estudiantes tenían hasta la próxima sesión de clases de taller preparar la presentación. El ensayo fue anunciado y explicado en la sesión previa brindando las indicaciones a los estudiantes de la incursión de un prototipo de juego serio para realizar una valoración colectiva en la próxima sesión de taller. Además, la información de entrada así como también los usuarios para los estudiantes fue creado en la herramienta (hito DEL). Los estudiantes prepararon su presentación (hito UND) distribuidos en conforme a los grupos de trabajos en cada jornada (hito GF).

Durante la ejecución de las actividades del profesor explicó la mecánica de trabajo, y ayudó a grupos específicos de la forma de resolver los detalles de la tarea, además en la presentación pública de los trabajos de los grupos, el profesor retroalimenta acerca de errores y correcciones de la tarea (hito Sup). Los estudiantes proceden a registrar su valoración individual de la presentación (hito EXE) inclusive de su propio grupo de trabajo. El grupo de acuerdo con el resultado obtenido en cada ciclo ajustó las estrategias para la próxima presentación (hito GD). Este proceso se ejecutó de manera cíclica hasta que terminaron la presentación todos los grupos.

Finalizadas las presentaciones, los procedieron a llenar la encuesta de comportamiento *Toxico Saludable 8.4.3.2.-Cuestionario de perfil de inteligencia social*. Para finalizar la clase, el profesor inició una discusión sobre los resultados obtenidos para medir el rendimiento docente acorde a las tendencias del consenso (hito ASS), los estudiantes tuvieron a su disposición el resultado de su rendimiento individual y su posición en el ranking de la clase (hito RES), así como también los grupos analizaron sus resultados y cómo podrían mejorarlo en futuras actividades. Los recursos disponibles para los grupos fueron: El promedio de desviación respecto al experimentador, la tasa de la mínima a la máxima puntuación de los grupos, su posición respecto a la clase.

4.3.1.6 Hallazgos

Se procedió con el análisis de medias de los puntajes entre los tres grupos (consenso experto-estudiantes) de estudiantes examinados utilizando ANOVA. Existe diferencias significativas al comparar los tres grupos, sin embargo entre el grupos V> y TLC-UPC no existen diferencias significativas (Tabla 50).

Tabla 50.- Consenso experto-estudiantes con GS - Versión 0

Grupos de Estudio	Hipótesis	Pvalor *
V&GM, V>, TLC-UPC	Ho: $u_1=u_2=u_3$ (No existe diferencias entre las medias) H1: $u_1 \neq u_2 \neq u_3$ (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,006
V&GM, V>	Ho: $u_1=u_2$ (No existe diferencias entre las medias) H1: $u_1 \neq u_2$ (Existe diferencias entre las medias)	0,014
V&GM, TLC-UPC	Ho: $u_1=u_2$ (No existe diferencias entre las medias) H1: $u_1 \neq u_2$ (Existe diferencias entre las medias)	0,012
V>, TLC-UPC	Ho: $u_1=u_2$ (No existe diferencias entre las medias) H1: $u_1 \neq u_2$ (Existe diferencias entre las medias)	0,514

* Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Para comprobar el criterio de voto de los equipos de trabajo al interior de cada clase se aplicó ANOVA y los resultados muestran que no existen diferencias significativas en el estilo de voto de los estudiantes por grupo de trabajo (Tabla 51).

Tabla 51.- Consenso estudiantes con GS- Version-0.

Grupo de Estudio	Hipótesis	Pvalor *
V&GM	Ho: $u_1=u_2...u_{10}$ (No existe diferencias entre las medias) H1: $u_1 \neq u_2 ...u_{10}$ (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,085
V>	Ho: $u_1=u_2...u_6$ (No existe diferencias entre las medias) H1: $u_1 \neq u_2 ...u_6$ (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,342
TLC-UPC	Ho: $u_1=u_2...u_3$ (No existe diferencias entre las medias) H1: $u_1 \neq u_2 ...u_3$ (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,294

* Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

La evolución de los puntajes de los estudiantes a lo largo de las diferentes presentaciones, se analizó mediante las series de tiempo para evidenciar el comportamiento de los estudiantes desde la presentación del proyecto P(1) hasta el P(n). Los grupos no presentaron patrón ni tendencia específica (Gráfico 4). El Gráfico 4 se construyó a partir de la puntuación (índice de consenso) obtenida por los estudiantes.

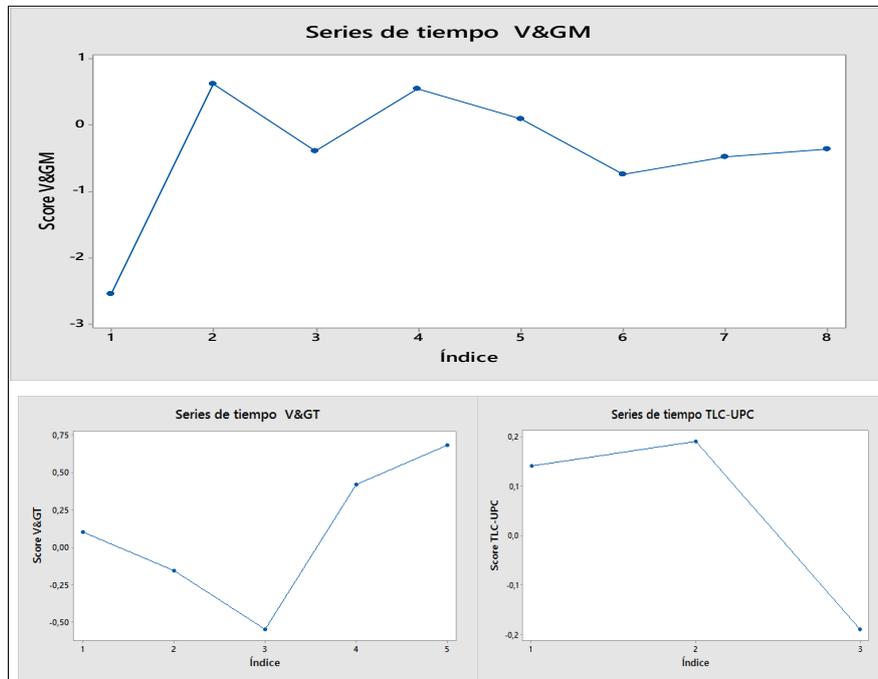


Gráfico 6.-Comportamiento del índice consenso en el tiempo con GS

Fuente: Elaboración propia

Las zonas de premio y castigo que establece la ecuación (1) son presentadas en el Gráfico 6, donde se demuestra que aquellos estudiantes que registraron su voto previo⁵⁹ a la disertación de la clase y la retroalimentación cualitativa del experto cayeron en zona de castigo.

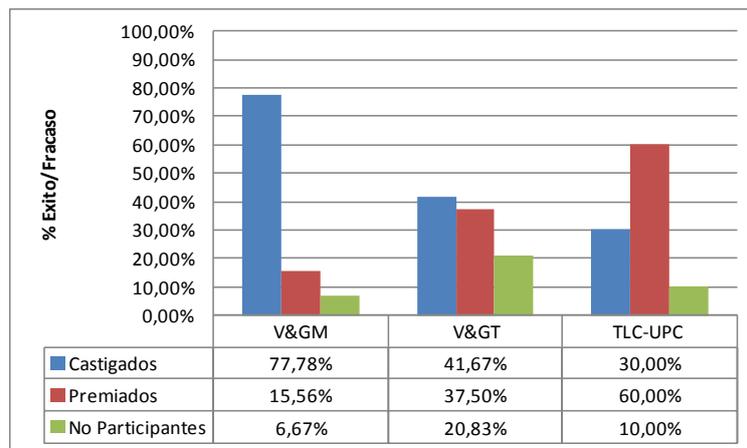


Gráfico 7.- Distribución de puntajes acorde a estrategia aplicada en GS.

Fuente: Elaboración propia

⁵⁹ El control de registro se lo realizó con las pistas de fecha y hora de registro de voto de los participantes.

La participación (ratio entre número de participantes vs registrados) se ubica ente el 79% y 93% entre los grupos examinados. Además se determina que existe un índice correlación fuerte (98%) entre el número de estudiantes participantes y el número de castigados.

Woolley et al., (2010) establece que el nivel de inteligencia social de los grupos influye en su rendimiento, esta variable se planificó medir a través de la formula S.P.A.C.E de Karl Albrecht, sin embargo no fue posible aplicar a los tres grupos de estudio, por la cual no se incluye en este análisis.

4.3.1.7 Discusión

El objetivo principal del experimento radicó en explorar los comportamientos de los estudiantes al realizar actividades colaborativas con el uso de un modelo de EIC y la herramienta web GS, dicha exploración permitió dar respuesta a los objetivos del ensayo y la confrontación de los supuestos.

El índice de estudiantes que participaron en la clase fue del 88% en promedio entre los grupos examinados, esto se debe principalmente a que los estudiantes están obligados a participar de forma continua en la clase (Figura 20) para ganar el mayor puntaje. Además, los grupos que realizaron su votación posterior a la disertación del profesor y a la ronda de preguntas de otros compañeros de clase tuvieron una puntuación mejor que aquellos grupos que realizaron las valoraciones al azar sin un criterio específico identificado de reflexión de voto, haciendo su votación aun antes de que se terminara la disertación del grupo y la retroalimentación del profesor.

La Tabla 50, presenta que las votaciones de los grupos V> y TLC-UPC son homogéneas, a criterio del autor este resultado está influenciado por el nivel de conocimiento en la práctica de los grupos, a diferencia del grupo V&GM. Este comportamiento se confirma con el patrón de voto al interior de cada grupo (Tabla 51). Estos resultados son consistentes con los principios de la metodología propuesta por JM Monguet, (2012). Por otra parte, el supuesto que los puntajes de los estudiantes tienden a mejorar en el tiempo, es decir el consenso es más cerrado entre el profesor y los estudiantes, no pudo ser alcanzado, se pre-supone que debido a múltiples variables (factores psicológicos, entorno, dificultad de la tarea), que no fueron considerados como parte de los ensayos.

El proceso implementado en la Figura 31 y los resultados presentados guardan relación con un enfoque constructivista de enseñanza, es así que varios autores destacan algunas de sus características: La importancia del aporte del estudiante en su aprendizaje (Betoret, 2013) , la relevancia del uso de proyectos, colaboración e interacción Partlow and Gibbs (2003) citado por (Kathleen Young, 2014), y la tecnología. Pourhosein Gilakjani et al., (2013) destaca el rol de la tecnología en una aula como la vía de implementación del constructivismo, y como su aplicación provoca efectos positivos en el estudiante. Pourhosein Gilakjani et al., (2013) también sostiene que el conocimiento debe ser construido por el estudiante, lo cual no puede ser reemplazado por el profesor, esta declaración es ampliamente aceptada por los teóricos en el campo de la educación (Salgado, 2006). La evidencia teórica y los resultados, llevan a sostener que esta herramienta *puede ser utilizada por los profesores practicantes de los modelos constructivistas*, con el fin de tener insumos

que le permita mejorar sus diseños curriculares, y ajustar el curso en tiempo real para contribuir a la construcción del conocimiento de los estudiantes y a la mejora de su proceso de aprendizaje en el aula.

4.3.1.8 Conclusiones

- La revisión literaria presentada en la sección 4.3.1.2 , muestra una descripción inicial del marco teórico para definir la EIC, sin embargo, este es muy amplio y abierto y es necesaria mucha más investigación para encontrar un consenso sobre cuáles son los elementos teóricos relevantes.
- La aplicación del modelo de EIC, ha permitido fomentar la participación en la clase, brindando a los estudiantes el poder emitir su criterio de forma anónima y sin temor a la crítica.
- El consenso como paradigma de la IC y el enfoque de juego serio, ha demostrado ser eficaz para determinar las potenciales estrategias de voto que consideran los estudiantes. A partir de estos hallazgos, los docentes pueden ir explorando estrategias que mejoren su proceso de enseñanza aprendizaje.
- El uso de GS en la clase, apoyan la evidencia de la utilidad de herramientas TIC de IC como recurso de apoyo a la toma de decisiones del profesor respecto a su clase.

4.3.1.9 Ajustes requeridos.

- La revisión literaria de la EIC, se presenta como un marco teórico amplio y abierto, por lo tanto es necesario incrementar nuevos conceptos y paradigmas de IC, a fin de encontrar un consenso sobre cuáles son los elementos teóricos más relevantes para la aplicación de este modelo.
- Generalizar GS a múltiples escalas y rubricas de validación,
- JM Monguet, (2012) establece la fase de problema y/o oportunidad, concepto, propuesta y prototipo como parte de la metodología i-cell. Este ensayo presentó resultados sobre la utilidad de GS en las actividades de evaluación de una propuesta, sin embargo el proceso completo no está cubierto, por lo que, futuros ensayos deberían de considerar herramientas TIC de IC que permitan recopilar información del proceso de selección colectivo de ideas, previo a la presentación de una propuesta.
- Explorar nuevos escenarios de herramientas que puedan dinamizar el trabajo colectivo en la clase en el proceso de creación de un producto o servicio.

4.3.2 Segundo Ciclo: Gestión secuencial de Ideas & Evaluación en tiempo real (Modelo V.1)

Los resultados del piloto, ponen de manifiesto la oportunidad de investigar en mayor profundidad los efectos de la utilización de TIC de IC con el enfoque de la metodología i-cell propuesta por JM Monguet, (2012).

La metodología propuesta por JM Monguet, (2012) sigue diversos ciclos sucesivos e incrementales desde la visión del problema hasta llegar a un prototipo, en este contexto cada práctica de innovación⁶⁰ considera cuatro etapas: Entender e identificar el problema, Identificar soluciones y seleccionar la mejor solución, conceptualizar la solución, y presentarla para su evaluación. GS presentó utilidad en el proceso de evaluación, sin embargo no cubre las etapas restantes, por lo tanto, la gestión de ideas se presenta como un campo de conocimiento que apoyaría los procesos de crear y administrar ideas.

Woolley et al., (2010) reportó el uso de al menos una tarea por cuadrante del modelo de actividades circunplejas propuesto por McGrath (*Figura 29.- Cuadrantes, Tipos de tarea, la tarea Circunplejas*), donde la gestión de ideas se circunscribe en el tipo de tareas de toma de decisiones del cuadrante de selección, por lo tanto este campo de conocimiento está considerado en los elementos constitutivos de la EIC (*Figura 28.- Campo de investigación interdisciplinario de la educación de la inteligencia colectiva y sus relaciones.*).

Consientes de la necesidad de explorar los elementos faltantes de procesó se presentó la interrogante: ¿Cuales son los comportamientos en los estudiantes de forma individual y grupal en el proceso de generación y selección de soluciones? ¿Qué indicadores de rendimiento del proceso de trabajo individual y/o colectivo (KPI) es posible obtener?

Para dar solución a estas interrogantes fue necesario establecer ajustes a las herramientas y su proceso de trabajo, dando lugar a la creación de la herramienta TIC de IC "Best Idea" y al inicio de la plataforma colaborativa de IC denominada **FABRICIUS**⁶¹.

4.3.2.1 Planeación de la Ejecución.

4.3.2.1.1 Objetivo General

Explorar los comportamientos de los estudiantes con del uso de herramientas TIC que combinen la evaluación en tiempo real y la gestión de ideas en el desarrollo de prácticas de innovación.

4.3.2.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar la literatura en lo referente a la gestión y administración de ideas como medio de fomento de la IC.
- Diseñar el proceso que permita la inserción de la gestión y administración de ideas como una actividad de aprendizaje de IC con el uso de herramientas TIC, que soporte las etapas de entender e identificar el problema, identificar soluciones y seleccionar la mejor, y conceptualizar la solución.

⁶⁰ La práctica de innovación, es un recurso didáctico que estructura una unidad de enseñanza con un enfoque de trabajo colaborativo y enfocado a un producto o servicio específico.

⁶¹ Fabricius es un nombre latino que los romanos dieron a los esclavos expertos.

- Desarrollar un prototipo operacional de la herramienta tecnológica que permita ejecutar experiencias empíricas del proceso propuesto.
- Refinar el proceso propuesto y herramientas, a partir de dos experiencias empíricas, en diferentes contextos.

4.3.2.2 Revisión de literatura

La problemática identificada en este ciclo, requirió profundizar en el campo de la gestión y administración de ideas como base de la solución de problemas con la aplicación de los paradigmas de la IC.

En el proceso de la administración y gestión de ideas, varios autores coinciden que la aplicación de técnicas de creatividad convergente y divergente a través de múltiples ciclos llega a la selección de la mejor solución. Vandenbosch, Saatcioglu, & Fay, (2006) citado por Bothos, Apostolou, & Mentzas,(2012) define a la administración de ideas como el proceso de reconocer la necesidad de la utilidad de las ideas en la solución de problemas, generándolas y evaluándolas, además sostiene que las ideas son el núcleo del *proceso creativo*.

Amabile, (1988) referido por (Öberg, 2013), define la creatividad como la capacidad de desarrollar nuevas soluciones acorde a las necesidades del contexto, además, menciona a Amabile, Conti, Coon, Lazenby, & Herron, 1996; Cummings, (1965) quienes destacan que la literatura establece que la que la creatividad típicamente es un conjunto de habilidades personales, y que las organizaciones son el ambiente para el desarrollo de dichas habilidades. En este sentido el proceso creativo se influencia por sus actores. (Basadur et al. 1982; Isaksen & Treffinger 1985; Mumford et al. 1991; Osborn 1957; Parnes et al. 1977) referidos por (Ray & Romano, 2013), sostienen que la creatividad fundamentada en la resolución de problemas se conoce como *proceso creativo* de resolución de problemas (CPS). De acuerdo con la literatura CPS es un proceso de solución creativa de problemas y está conformado por las etapas de (a) la mirada de los hechos, (b) la formulación del problema, (c) la generación de ideas, (d) la evaluación y selección de la solución y, finalmente, (e) la selección y aplicación, lo cual es consistente con planteado por JM Monguet, (2012).

El proceso creativo puede incidir en varios campos del conocimiento, es así que, Ardaiz-Villanueva, Nicuesa-Chacón, Brene-Artazcoz, Sanz de Acedo Lizarraga, & Sanz de Acedo Baquedano, (2011) identifican **cuatro corrientes** en relación con las investigaciones en el **campo de la creatividad**: (a) encontrar la asociación de la creatividad con factores personales como la capacidad cognitiva y / o con rasgos de personalidad, (b) examinar los procesos cognitivos y sociales que intervienen en la creatividad, (c) *fomentar la creatividad ideacional mediante herramientas informáticas*, y (d) para determinar los factores ambientales que nutren o inhiben la creatividad.

Múltiples herramientas informáticas e investigaciones han sido realizadas en el campo de la gestión de ideas y el fomento de la creatividad (Neo & Neo, 2007; Shneiderman, 2007; Paechter, Maier, & Macher, 2010; Yang & Cheng, 2010), además cabe señalar la contribución de Basadur et al. (2000) citado por Ray & Romano, (2013) quien sostiene que los Sistemas de Soporte de Grupos GSS podrían facilitar la interacción y mejorar el entendimiento entre los miembros de un equipo. Según Nunamaker et al. (1991) GSS son una solución efectiva para mediar la comunicación en grupos de individuos, especialmente en tareas relacionadas con la generación de ideas. Otro corriente de

las herramientas de administración y gestión de ideas, son las que Westerski, Dalamagas, & Iglesias, (2013) denomina Sistemas de Administración de Ideas, y lo define como un conjunto de herramientas para recolectar ideas en grandes multitudes para innovación.

El desarrollo de las funcionalidades requeridas en las herramientas de gestión y administración de ideas, necesitan considerar varias técnicas de filtrado de ideas como una opción aplicable. Klein, Cristina, Garcia, Fluminense, & Viagem, (2014) proponen una clasificación de técnicas de filtrado (*Figura 4.- Técnicas de filtrado de gestión de ideas.*). Las técnicas basadas en autor realizan el filtrado considerando quienes contribuyen con ellos, por otra parte las basadas en el contenido clasifica de acuerdo a lo que presenta. El enfoque de algoritmos utiliza métricas e indicadores estadísticos para realizar el filtrado y requiere de gran cantidad de información para entrenamiento de los algoritmos y se suele encontrar dificultades para su generación. Este grupo considera las técnicas utilizadas en el campo del diseño de máquinas de aprendizaje y sistemas de recomendación. El trabajo con la gestión de ideas y la creatividad no está directamente vinculado con grandes volúmenes de información, es por ello que se ha centrado la atención en el filtrado colaborativo, ya que los participantes principalmente son humanos quienes seleccionan las ideas y las clasifican. Las formas de clasificación suelen incluir votación, valoración, ordenamientos y predicciones de mercados.

Al menos una de las técnicas de filtrado presentadas han sido implementados en herramientas tecnológicas para implementar soluciones de IC. La tabla 52 presenta un breve resumen de algunas herramientas tecnológicas que implementan algunas técnicas de creatividad con sus respectivos algoritmos de filtrado.

Tabla 52 Resumen de las herramientas de gestión de ideas en IC

Herramienta	Descripción
Catálogo de Software: Capterra (Capterra, n.d.)	Un software de ranking con contribuciones de los internautas que con el término "Idea Management" mostró 52 productos. La mayoría de los productos implementan procesos para declarar desafíos y proponer y votar ideas.
Proyecto : Catalyst ("CATALYST," n.d.)	Un ejemplo de un proyecto de código abierto que busca mejorar la sensación colectiva y la ideación creativa para el bien común en los debates en línea a gran escala sobre la innovación social.
Herramienta Software: QLIM(Veilleroy, Y.; Hoogstoel, F.; Lancieri, 2010)	Es una herramienta interactiva de gestión de cuestionarios, que utiliza el modelo Delphi en tiempo real en su implementación.
Health Consensus (MARTÍ, T., MONGUET, J. M., TREJO, A., ESCARRABILL, J., & BEITIA, 2014)	Es una herramienta inicialmente diseñada para apoyar procesos participativos de expertos en el área de la salud basados en un modelo Delphi digitalmente adaptado. Se ha utilizado para administrar casos clínicos de e-learning.

Las herramientas presentadas implementan algunas **técnicas de creatividad** tales como: Lluvia de ideas, rating y ranking de ideas, delphi, delphi en tiempo real y técnicas de grupos nominal.

El uso de Técnica de grupo nominal TGN se profundiza por cuanto ha presentado resultados exitosos en la generación de consenso en los grupos, es así, que Harvey & Holmes, (2012) destaca que la Técnica de grupo nominal TGN es un método efectivo para obtener consenso en un grupo, ya que demostró ser un método de

recopilación de datos efectivo que produjo información clasificada jerárquicamente y permitió identificar el problema del mundo real. Burrows et al., (2011) destaca que el consenso alcanzado con la aplicación de la TGN estableció una discusión colegial y el trabajo en red entre los participantes, y permitió ampliar la discusión en la revisión por pares de la enseñanza, aun así que los participantes provenían de diferentes facultades, hubo un alto grado de consenso sobre la estructura y el proceso de la revisión por pares desarrollada del modelo de enseñanza; de igual manera en este mismo campo del campo de la academia y la educación Dobbie, Rhodes, Tysinger, & Freeman, (2004) concluye que modificando algunos aspectos del TGN, es una herramienta de evaluación de cursos prácticos que puede reemplazar o complementar otras herramientas tales como encuestas de aprendizaje y grupos focales, entre sus ventajas destaca que produce datos ordenados, ponderados y semicuantitativos sobre las percepciones de los alumnos sobre las fortalezas y debilidades de un curso, genera retroalimentación positiva y negativa y minimiza la influencia que un pronunciamiento vocal de un alumno con opiniones fuertes puede tener en la configuración típica de grupo. Lennon, Glasper, & Carpenter, (2012) introduce cambios en el TGN y destaca la capacidad de TGN también puede ser adaptado y modificado, sin perder los principios básicos centrales del proceso.

El objeto de la presente investigación vincula a la educación como el centro de exploración empírica del fenómeno, en este sentido, conforme con el enfoque de JM Monguet, (2012), el trabajo con proyectos es un eje fundamental de , por lo tanto, es necesario destacar algunos casos de estudio.

Ramazani & Jergeas, (2014) explora cómo las instituciones de educación y formación pueden educar y preparar a los directores de proyectos del futuro a través del desarrollo y la evaluación de la gestión de proyectos. Los autores recomiendan que los sistemas de educación y formación deban hacer más hincapié en la formación de los directores de proyectos. Sobre la base de los resultados de su investigación indica que la gestión de proyectos de enseñanza y las iniciativas de aprendizaje requieren formas nuevas y no tradicionales de pensamiento con el fin de crear proyectos pensativos y creativos gestores. El desarrollo se asocia con proyectos temporales y procesos únicos. Establecer una sociedad orientada al proyecto basada en el conocimiento debe ser el objetivo principal de los estudios de expertos científicos en investigación y educación, junto con los directores de proyectos en las áreas de proyectos científicos y programas educativos.

Los autores de esta investigación hacen hincapié en la mejora de la gestión de proyectos de educación de los estudiantes en grupos y realizar actividades. El enfoque utilizado por estos investigadores es beneficioso porque permite la interacción grupal y el aprendizaje colaborativo. Además, la introducción de tareas de la vida real en actividades grupales y finalmente proporciona retroalimentación y comunicación con otros equipos, todo ello para contribuir a repensar y mejorar la educación de la gestión de proyectos. (Córdoba & Piki, 2012) (Ojiako, Chipulu, Ashleigh, & Williams, 2014) indican la importancia de la experiencia del estudiante en proyectos Gestión, también en la formación del equipo del proyecto involucrado si son asignados al equipo o autoformación. Además, Baillie, (2006) concluye que las técnicas tradicionales no son suficientes para generar profesionales creativos con alto potencial y flexibilidad (Palei,

2014) proponen métodos, técnicas, programas informáticos y organización de formas educativas: estudios, aulas, cursos de formación, talleres, para fomentar la creatividad y la educación tecnológica. Utilizado en el proceso educativo de "Solución de problemas de tecnología creativa" con el fin de construir y desarrollar un sistema de pensamiento creativo e innovador y habilidades informáticas para gestionar proyectos innovadores.

El proceso creativo incluye actividades de divergir y converger, por lo tanto se destaca la importancia del tipo de pensamiento que utilizan los participantes en cada proceso, en este contexto, Baker, Rudd, & Pomeroy, (2001) realizó un estudio de las relaciones entre el pensamiento crítico y creativo, y sostiene: "...aunque el pensamiento creativo y crítico puede muy bien ser lados diferentes de la misma moneda no son idénticos...", además, destaca las diferencias indicando que la divergencia es la propiedad fundamental del pensamiento creativo y la convergencia del crítico. Este tipo de procesos se lleva a efecto por varios individuos trabajando en grupos fueran estos cara a cara o virtuales, en esta arena donde confluyen comportamiento de los grupos es importante el análisis de variables que podría influir en el desempeño del grupo y su rendimiento. Slavin, (2014) revisa cuatro principales perspectiva teóricas sobre los efectos en el aprendizaje en grupos: Motivacional, cohesión social, evolutiva y elaboración cognitiva, y en su análisis sobre la cohesión social destaca que depende en gran manera de la interacción de los miembros del grupo, concidiendo con los manifestado por Woolley et al., (2010).

El conjunto de experiencias y técnicas aplicadas en la gestión de ideas soportan el supuesto de que la gestión de ideas mediante el uso de herramientas informáticas es una técnica que podría ser efectiva en el fomento de la creatividad y en particular el proceso educativo, ya que se podrían evidenciar comportamientos individuales y/o colectivos así como también índices y estadígrafos que ayuden a explicar el fenómeno de la Inteligencia Colectiva en la Educación.

Woolley et al., (2010) presenta el Factor C, como un indicador de rendimiento de los grupos al realizar distintas tareas, por tanto se puede considerar como un PKI en diversos escenarios. M. Wang,(2011) define KPI como "*Un conjunto de medidas de desempeño organizacional e individual que son cruciales para el éxito de la organización*", destacando que los KPI es un enfoque muy común en la organizaciones. M. Wang, Ran, Liao, & Yang, (2010) puntualiza que los KPIs pueden ser usados para soportar tres elementos (a) las necesidades de aprendizaje del individuo a los intereses de la organización, (b) la conexión entre el aprendizaje y el rendimiento en el trabajo, y (c) comunicación entre los individuos. El contexto planteado por el autor comparado con el enfoque de la de la metodología i-cell es congruente, en cuanto a la mejora organizacional, por lo tanto, el uso de KPIs para medir eventuales comportamientos de los individuos y de los grupos, permitirá brindar soporte cualitativo a las herramientas de IC que se implementen en la descripción de la emergencia de la EIC.

4.3.2.3 Modelo Propuesto.

En el presente ciclo se realizaron dos ensayos en diferentes contextos, lo que dio lugar a que se generen cambios menores en relación con los componentes del modelo, por lo tanto, se generó dos subíndices: Modelo 1.0 y 1.3.

4.3.2.4 Modelo 1.0

Estableció tareas individuales y colectivas tanto en aula como fuera de ella y con aplicación de TIC en algunas tareas.

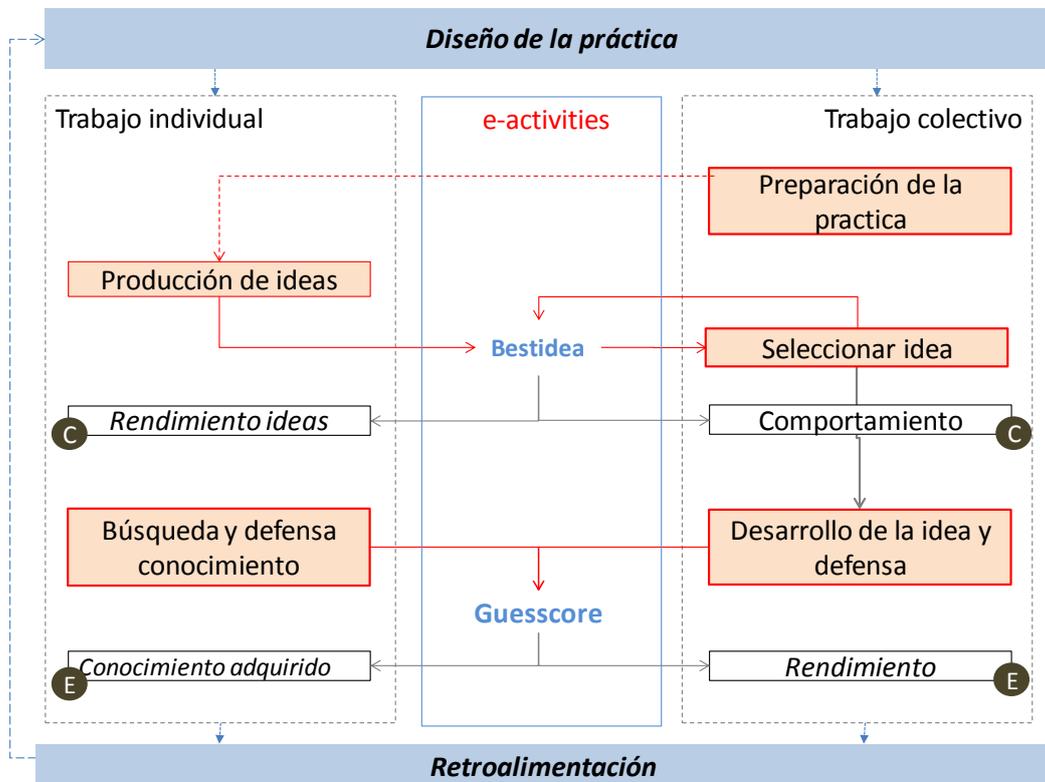


Figura 33.- Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.0)

El modelo presentado en la Figura 33 y detallado en la Tabla 53, está dividida en 5 secciones: Tres misionales (trabajo individual, colectivo, y e-activities), una gobernante (Diseño de la práctica) y una de soporte y retroalimentación:

Diseño de la práctica.- Las prácticas fueron inspiradas en la metodología i-cell, y su diseño consideró los siguientes elementos:

1. Se estableció una sección inicial con una presentación magistral por parte del profesor de la fundamentación teórica del contenido de la práctica, los objetivos perseguidos y los entregables.
2. La práctica consideró las etapas: Entender la práctica, generar y clasificar ideas, investigar síntesis de contenidos, mejorar y desarrollar ideas para la defensa, y la presentación y defensa.
3. La planeación programática incluyó :
 - 3.1. Discusión.- Presentación de prácticas y foro abierta alumno docente, en este tipo de actividades no se realizan evaluaciones.
 - 3.2. Entender la practica.- Trabajo en clases de generación de ideas y consenso en modo síncrono a fin de establecer las bases que permitan a los estudiantes definir las propuestas de solución a desarrollar.
 - 3.3. Trabajo Previo.- Preparación de ideas para la resolución de los desafíos planteados en una práctica.
 - 3.4. Seminario.- Investigación y síntesis de contenidos sobre personas o productos con resultados destacados que motivaren ser presentados al colectivo como una contribución relacionadas con la temática de estudio de la práctica. La meta de esta actividad, es realizar un control de calidad en relación con el

entendimiento teórico de la práctica de un determinado estudiantes demostrados a través de la capacidad de los estudiantes de conectar lo estudiado con un personaje o producto. Dicha actividad es opcional a colocar en la práctica, sin embargo dependiendo de la profundidad de la misma se recomienda su inclusión.

3.5. Trabajo.- Actividades de desarrollo de la presentación de los entregables de una práctica, este se realiza como actividades extracurricular con responsabilidad de grupo según corresponda.

3.6. Taller.- Presentación de trabajos de los entregables de una práctica, se realiza la valoración de cada uno de los trabajos realizados por los grupos de estudiantes mediante valoración colectiva.

- *Trabajo individual.*-Comprende las tareas que el estudiante debe realizar ya sea en modo síncrono o asíncrono y que es de su exclusiva responsabilidad.
- *Trabajo colectivo.*- Obligatoriamente dichas tareas serán desarrolladas por el equipo de trabajo, ya la valoración estará dada en función del rendimiento del equipo.
- *E-activities.*- Comprende el grupos de tareas que son implementadas en una herramienta TIC, Best Idea (BI)⁶², o Guess the score (GS)⁶³.

Tabla 53 Etapas del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.0)

Etapa	Descripción	Resultado
Entender y preparar la práctica	La práctica comienza con una sesión de entendimiento síncrono que se compone de: <ul style="list-style-type: none"> • Declaración de práctica y conferencia por parte del profesor. • Desarrollo por parte de los grupos de tareas preliminares que permiten entender el ejercicio a resolver y su vinculación con la temática estudiada. Por lo general el diseño de las prácticas siguen el mismo ciclo es decir: Los estudiantes proponen ideas individualmente y son votadas por sus compañeros de grupos y se genera una lista ordenada que sirve de inspiración para la siguiente tarea. 	Estudiantes comprenden el marco teórico general de la práctica y son capaces de proponer una propuesta de solución individual para el problema planteado.
Producción y selección de Ideas	Con el conocimiento adquirido en el trabajo de grupo y el sustento teórico presentado por el profesor el estudiante debe de generar una propuesta de solución al problema planteado y evaluar otras propuestas, para ello se soportará en el uso de BI.	Lista de ideas ordenadas por preferencias de los votantes. Indicadores y variables de comportamiento en relación con la gestión de ideas y la creatividad.
Desarrollo de la idea y defensa.	Compuesta por actividades síncronas con y sin herramienta TIC. Con la lista ordenada de soluciones los estudiantes se reúnen en sus grupos de trabajo para desarrollar la solución ganadora, cabe señalar que no es obligatorio que se desarrolle la primera de la lista, ya que al interior del grupo pueden surgir elementos de análisis grupal que sustenten el desarrollo de otra solución. El proceso de desarrollo consiste en afinar la solución y preparar la presentación para la defensa. Deberá de preparar su presentación a fin de que transmita los siguientes elementos o rúbricas de valoración: Originalidad(Es brillante, atractiva o incluso divertida, Utilidad: Es útil para el problema propuesto, Exactitud: Claridad y exposición completa,	Presentación de solución ante la clase y valoración colectiva mediante GS. Indicadores del rendimiento del trabajo colectivo.

⁶² Herramienta TIC que incorpora elementos de gestión de ideas asíncrona.

⁶³ Herramienta TIC que incorpora elementos evaluación en tiempo real síncrona.

Factibilidad: Puede ser fácilmente llevada a la realidad

La defensa utilizó la herramienta GS diseñada y explicada en la versión 0.

Búsqueda y defensa de conocimiento.

Esta etapa tiene el carácter de trabajo individual y valoración colectiva, el objetivo de la misma es incentivar la generación de una memoria común de información teórica que refuerce el tema de estudio de la practica.

Cada estudiante busca un personaje interesante o destacado en la temática de estudio de la práctica. Deberá de hacer una síntesis de lo investigado y focalizar que su presentación transmita los siguientes elementos de valoración. Interés: La persona seleccionada merece ser conocida; Contenido: El contenido proporcionado puede ser inspirador y útil; Rendimiento: Presentación clara, didáctica y entretenida; Adecuado: Es apropiado para el área que está actualmente en estudio.

La defensa utilizó la herramienta GS diseñada y explicada en la versión 0.

Presentación de persona interesante relacionada con la temática de estudio ante la clase y valoración colectiva mediante GS.

Indicadores de la adquisición de conocimiento individual.

4.3.2.5 Modelo 1.3

El ajuste al modelo (Figura 34) consideró la definición de KPIs de IC, y ajustes en las herramientas, siendo este un ajuste menor. Estos ajustes dieron lugar a la integración de la funcionalidad en una plataforma de trabajo colaborativo unificada FABRICIUS, cubriendo hándicaps⁶⁴ a nivel del modelo y de la herramienta de las TIC evidenciados en la versión 1.0.

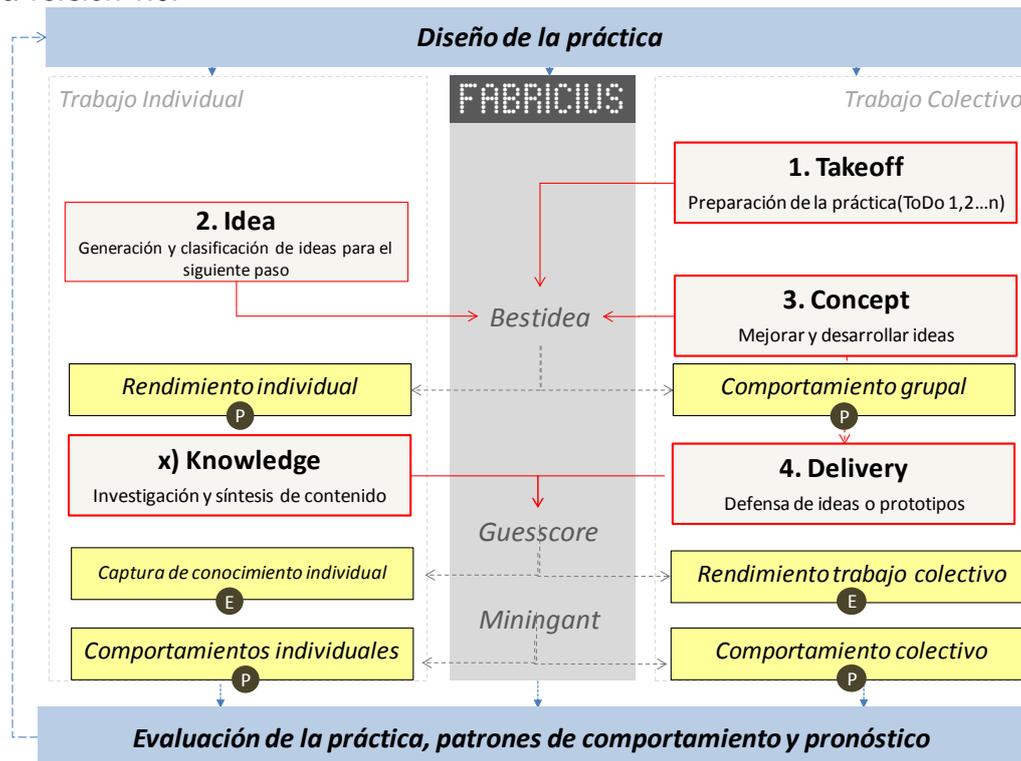


Figura 34 Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.1)
Fuente: Elaboración propia

Los ajustes que se implementaron el modelo de la Figura 34 son detallados a continuación:

⁶⁴ Desventaja o circunstancia desfavorable. <http://dle.rae.es/?id=K0bkjca>

1. Integración de herramientas TIC en FABRICIUS.- FABRICIUS implementa una arquitectura tecnológica que permite incrementalmente unificar las herramientas TIC a las existentes y las que se requieran para explorar nuevas herramientas que permitan dar soporte a la investigación de la emergencia de la EIC. Las aplicaciones definidos en la Tabla 54 son el núcleo de FABRICIUS, que podrían ser utilizadas solas o en conjunto, esta característica permite establecer diferentes tipos de parámetros de acuerdo con la naturaleza del campo del conocimiento. El escenario típico de FABRICIUS acorde a las directrices del diseño de las practicas de innovación, sugiere utilizar Besidea, Guess the score y Miningant, donde la primera etapa en la práctica resuelve el filtrado de la idea a través de múltiples rondas de valoración, después de eso, puede usar Guessscore para evaluar colectivamente la idea ganadora de Besidea. Miningant permitirá monitorear las conductas individuales y grupales, y nos permitirá obtener información en tiempo real de los KPIs del proceso.

Tabla 54.- Herramientas núcleo (core) de FABRICIUS

Aplicación	Descripción
Bestidea (BI)	Producción individual-colectiva de ideas.- Gestión del proceso de proponer, votar y clasificar ideas. Se puede utilizar en modo asíncrono o en modo síncrono.
Guess the score (GS)	Evaluación colectiva en tiempo real.- El trabajo individual y colectivo de los estudiantes puede ser evaluado durante las clases a través de una votación colectiva en tiempo real síncrona (Chounta & Avouris, 2014;Mathioudakis & Leonidis, 2014).
Miningant (MA)	Reconocimiento de patrones y pronóstico del comportamiento individual-colectivo.- Los datos generados por los estudiantes y expertos que utilizan BI y GS incorporan datos individuales y colectivos que tratados a través de técnicas estadísticas y de minería de datos pueden reflejar el comportamiento de los estudiantes.

2. Estandarización de nomenclaturas y nombres.
3. Automatización de la etapa de preparación de la practica "Take Off" usando las técnicas de grupo nominal como técnica de creatividad, por sus resultados en trabajo síncrono.
4. La presentación de indicadores de resultados mediante Miningant.

4.3.2.6 Diseño de la recolección de datos

Los y objetivos planteados en el presente ciclo, y los resultados de la revisión literaria en el campo de la gestión y administración de ideas como instrumento de canalización de la IC, ameritó ajustes en las herramientas y sus procesos.

La recolección estuvo dirigida por el uso de herramientas TIC de IC, presentadas en la Tabla 54. De forma complementaria se ejecutó un proceso de observación no participante en la versión 1.0 y participante en la versión 1.3, a fin de capturar los hallazgos de comportamiento.

Versión 1.0.

El proceso de la Figura 33, cumplió con las siguientes actividades: Cada estudiante de forma individual dispuso de un tiempo para proponer una solución (1 día), luego de expirado dicho tiempo debe de proceder a votar en parejas (1 día) acorde al método desarrollado por Ramón Lull (Fahlbusch et al., 2003). Ecuación 2.

$$Parejas = n \frac{(n - 1)}{2} \quad (2)$$

Donde:

n es número de ideas totales por grupo

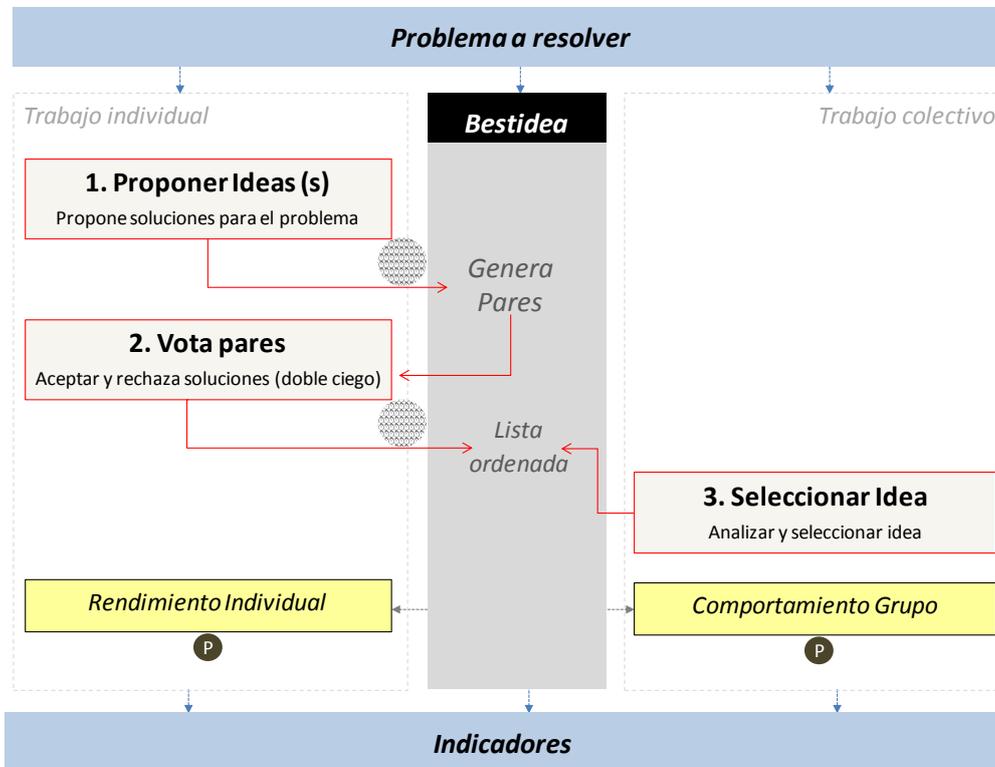


Figura 35 Proceso de selección de ideas por pares en Bestidea (BI)

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de dicho proceso BI, emergen variables de comportamiento colectivo para análisis del profesor (Tabla 55). Cada estudiante gana puntos por sus aportaciones (ecuación 2) y por sus votos como para en otro grupo (ecuación 3).

Tabla 55.- Variables de comportamiento colectivo BI

Variable	Descripción y proceso de calculo
Administración de tiempo	Determina el estilo de uso del tiempo en la plataforma en las tareas de proponer ideas y votar ideas. La variable pretende mostrar relaciones de estilo de trabajo, donde el punto del tiempo donde se realiza el registro será la posición de marca de uso del tiempo.
Patrones de preferencias y agrupamiento.	El proceso de votación de pares de ideas, genera patrones de preferencia de estudiantes en relación con la similitud de selección de parejas asignadas, por lo tanto, esta variable pretende establecer un agrupamiento de comportamientos similares medidos por medio del número de coincidencias. Por ejemplo: Sea A un conjunto con 3 estudiantes (A1,A2,A3), a los cuales se les asigna 3 ideas propuestas por un conjunto B (B1,B2,B3), entonces se tiene que cada estudiante de A deberá elegir 3 pares de ideas :

Pares Asignados	Preferencia (1 Me gusta, 0 No me gusta)		
	A1	A2	A3
B1 - B2	1 - 0	0 - 1	1 - 0
B1 - B3	0 - 1	1 - 0	0 - 1
B2 - B3	1 - 0	1 - 0	1 - 0

Aplicando una búsqueda de coincidencia de votos se determina el ranking de preferencia o agrupamiento en el equipo en cada par de estudiantes.

Par de estudiantes	Coincidencias selección
A1 - A2	1
A1 - A3	3
A2 - A3	1

Por lo tanto el agrupamiento mas fuerte está entre A1 - A3.

$$\text{Puntos mi idea} = \frac{\text{Total ideas propuestas por el grupo}}{\text{Posición Idea ranking por voto pares}} \quad (2)$$

$$\text{Puntos otra idea} = \frac{\text{Total ideas propuestas de otros grupos asignadas votar}}{\text{Posición Idea ranking del grupo votado}} \quad (3)$$

La Figura 36 muestra el orden de las actividades en el proceso de generación y valoración de ideas que los estudiantes realizaron en BI: 1) Ingreso al Sistema, 2) Selección de herramientas a usar, 3) Ver tareas asignadas, 4) Selección de tareas asignadas y proponer idea, 5) Votar ideas, y 6) Informe de ranking.

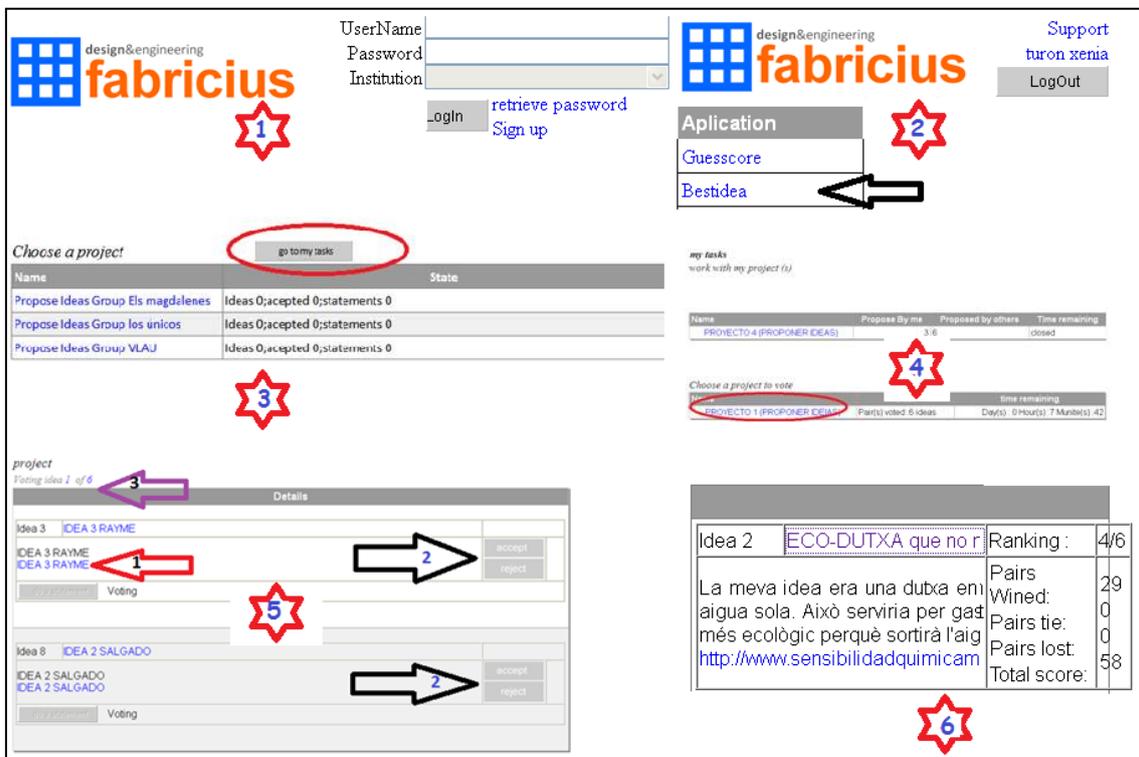


Figura 36.- Principales interfaces de prototipo inicial de BestIdea (BI)
Fuente: Elaboración propia

Versión 1.3.

Los cambios aplicados fueron: a.-) Automatizar fase "Entender la Práctica", b.-) Ajustar las ecuaciones de cálculo hacia un modelo integrado (Figura 37).

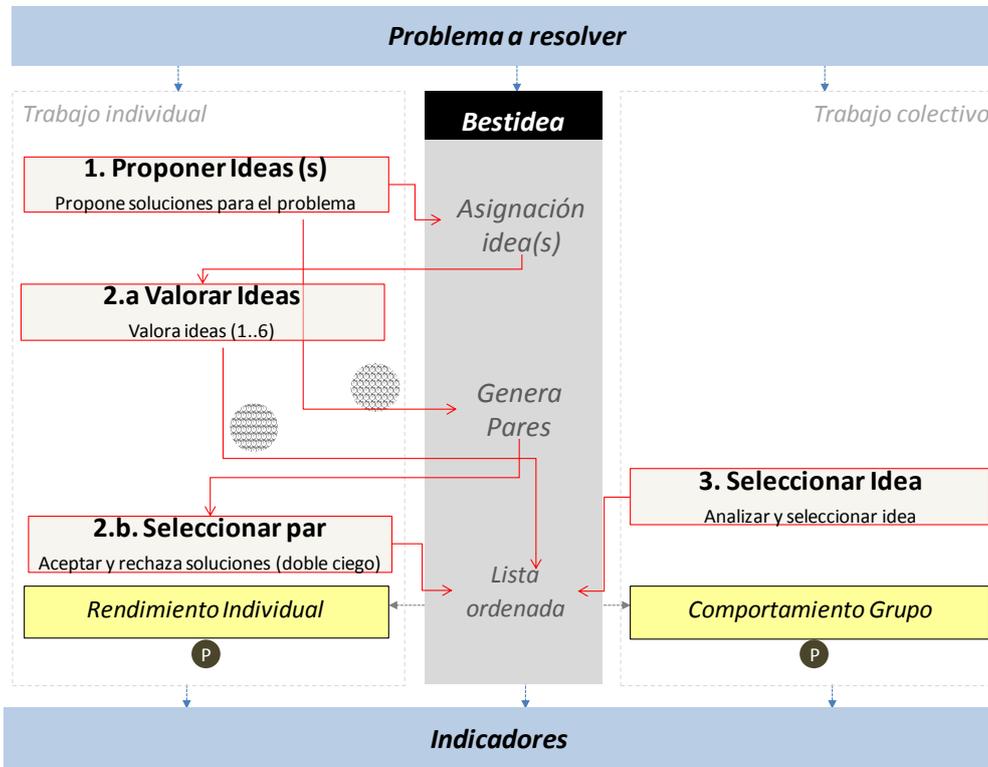


Figura 37.- Proceso de administración de ideas usando TGN en Bestidea (Modelo 1.3)
Fuente: Elaboración propia

La Figura 37 es el proceso resultante del cambio aplicado en BI, mismos que fueron inspirados en la técnica de grupo nominal. Las tareas cumplidas por los estudiantes fueron:

- Cada estudiante proponía ideas individualmente en su equipo de trabajo.
- Votan las ideas de sus compañeros de grupos excepto las suyas de acuerdo los siguientes criterios: 1.- Muy mal (no tiene relación con la temática), 2.- Bastante mal (aporta poco valor), 3.- Normal (Se ha cubierto mínimamente la expectativa), 4.- Bueno (Razonablemente correcto), 5.- Bastante bien (medianamente brillante), 6.- Muy bueno (idea brillante, con altas posibilidades de aplicación).
- El sistema generaba una lista ordenada que servía de inspiración para la siguiente tarea.
- El estudiante ganó puntos de acuerdo a la posición de la idea en el ranking, acorde con la ecuación 4.

$$Puntos = \frac{\frac{Total\ ideas\ propuestas\ por\ el\ grupo}{Posición\ Idea\ ranking}}{Total\ ideas\ propuestas\ por\ el\ grupo} \quad (4)$$

La fórmula de valoración (Ecuación (1)) utilizada en el piloto en GS, fue remplazada por las Ecuaciones 5,6 y 7. Además la Figura 38 muestra una combinación de las principales interfaces que se utilizaron.

$$\text{Puntos Consenso} = 10 - \text{Difference} [\text{My vote} - \text{Average vote} (\text{Expert} - \text{Class})] \quad (5)$$

$$\text{Position on ranking} = \text{Average vote} (\text{Expert} - \text{Class}) \quad (6)$$

$$\text{Point for performance} = \frac{\text{Position on ranking}}{\text{Numbers of Presentation}} \quad (7)$$

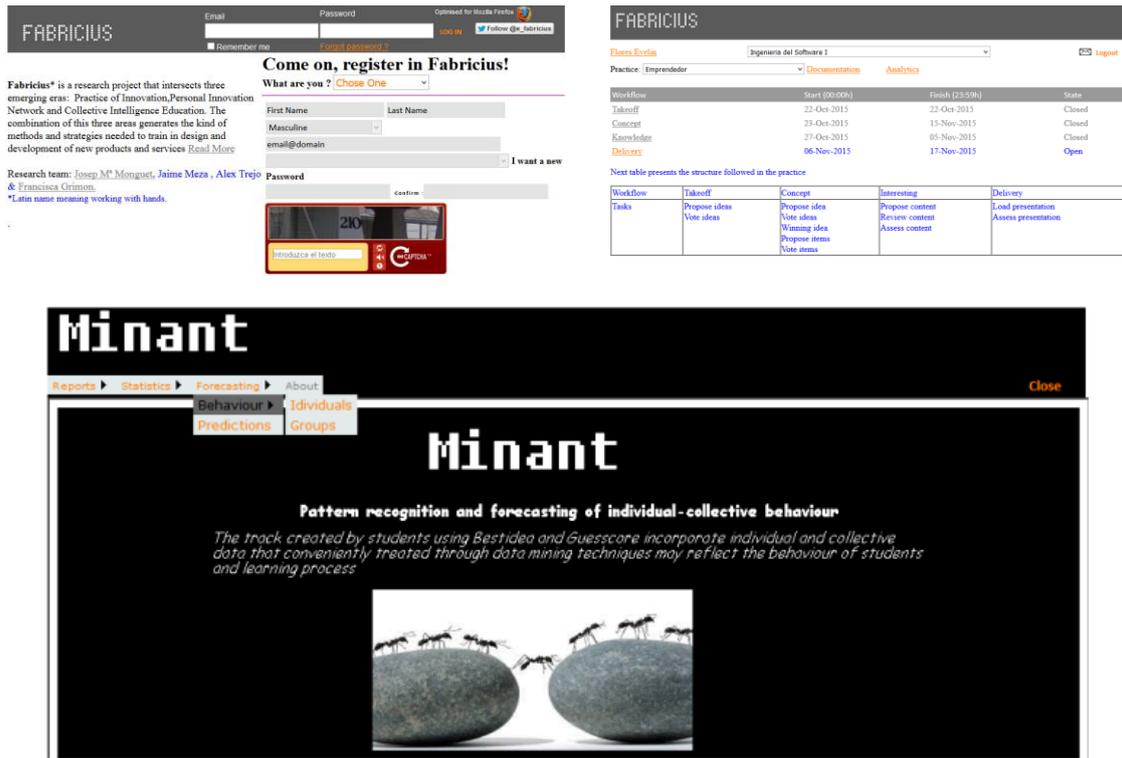


Figura 38.- Principales interfaces de prototipo inicial de FABRICIUS (Modelo 1.3)
Fuente: Elaboración propia

4.3.2.7 Planeación y puesta en marcha.

La experiencia empírica buscaba soportar el cumplimiento de varios objetivos de exploración y supuestos, detallados a continuación:

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Fomentar la participación en el proceso creativo.	Al menos el 70% ⁶⁵ de los estudiantes participan en el desarrollo de las prácticas.	Datos de registros de propuestas y votaciones en BI.
Determinar el valor de consenso de los grupos de estudiantes en los procesos de generación y refinamiento de ideas usando la técnica de grupo nominal (TGN).	Al menos el 70% de los estudiantes establecen su valor de voto entre 3 y 5.	Análisis estadísticos de los registros de cálculos en herramienta informática MA.

⁶⁵ El 70% está considerado sobre la base de los resultados del ciclo del piloto con el uso de GS

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Analizar la evolución de los puntajes de los estudiantes Vs el experto(s) a lo largo de las diferentes prácticas.	La distancia máxima media del valor de voto de los estudiantes Vs el/los expertos estará en el rango de 0 a 1. La distribución de voto en la escala por parte de los expertos es más uniforme que en los estudiantes ⁶⁶ .	Datos de registros de votaciones en GS.
Estudiar la evolución de la participación en el desarrollo de una práctica de innovación.	La participación se mantiene por encima del 70% y no varía en las distintas etapas de refinamiento de ideas.	Análisis estadísticos de los registros de cálculos en herramienta informática MA.
Estudiar la evolución de la producción de ideas en el desarrollo entre prácticas de innovación.	La producción de ideas en relación con las prácticas tiende a disminuir. ⁶⁷	Datos de registros de propuestas y votaciones en BI.
Caracterizar ⁶⁸ el comportamiento del equipo en las diferentes fases de refinamiento de ideas.	La producción de ideas en la fase de concepto disminuye a la de la fase de entender la práctica.	Datos de registros de propuestas y votaciones en BI.
Analizar las relaciones de asociación entre los integrantes de un grupo con el uso de TGN.	Cuando menos el 75% de los grupos tienen una asociación fuerte ⁶⁹ entre un par de integrantes.	Datos de registros de propuestas y votaciones en BI.
Examinar la evolución del consenso de los expertos, y su media de voto.	El umbral del consenso de los expertos es superior del 70%.	Análisis estadísticos de los registros de cálculos en herramienta informática MA.

Los grupos de estudios con los que se realizó la experiencia empírica, corresponden en primer lugar a estudiantes de la Universitat Politècnica de Catalunya (España) que dieron lugar a la problemática de investigación, y el segundo grupo corresponde a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) :

Grupo de Estudio	Jornada	H	M	Grupos	Modalidad	Experimento
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú - Diseño Básico. (V&GM)	Mañana	24	24	10	Presencial	E001-1
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú - Diseño Básico (V>)	Tarde	24	17	4	Presencial	E001-1
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Diseño y Evaluación de Proyectos (EI-ESPE)	Mañana	0	24	6	Presencial	E01.3-1

⁶⁶ Este supuesto está tomado a criterio del investigador, ya que se asume que la experiencia le brinda un sentido crítico más amplio para poder evaluar.

⁶⁷ Acorde con la metodología i-cell cada ciclo el producto se encuentra en una fase más refinada, por lo tanto la abstracción tiende a bajar ya que las ideas son concretas a la solución.

⁶⁸ Determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás. Real Academia de la Lengua Española. <http://dle.rae.es/?id=7OpEEFy>

⁶⁹ El grado de la relación de las aristas son presentados ajustados a tres niveles en relación a la valoración de voto de la idea: Débil de 1 a 3 color rojo, media de 4 a 5 color amarillo, y verde mayor a 5.

Experimento E001-1.

Se realizó con los grupos V&GM, y V> en los meses de septiembre a diciembre del 2014. Se realizaron 7(siete)⁷⁰ prácticas para refinar un producto o servicio con responsabilidad grupal, y una práctica continua durante todo del periodo de responsabilidad individual. Los objetivos de aprendizaje, las ocho prácticas de aprendizaje (Tabla 56), y el plan curricular detallado (Tabla 57) fueron socializados a los estudiantes en la primera sesión de clases.

Tabla 56.-Objetivos y unidades de aprendizaje, experimento E001-1

UNIDAD:	Visión global del diseño y la creatividad		
Práctica	Oportunidad de negocio	Grupal (X)	Individual ()
Objetivos	Proponer un problema para las prácticas que deben ser utilizadas como referente para el resto de los prácticas.		
Practica	Persona interesante	Grupal ()	Individual (X)
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y estudiar una persona interesante relacionando el tema que se esté tratando, se debe de considerar los aportes que ha presentado en la temática específica de estudio. 		
UNIDAD:	Síntesis de Creatividad		
Practica	Equipos Creativos	Grupal (X)	Individual ()
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la creatividad desde los puntos de vista de la Persona, el equipo y la organización. • Ser capaz de considerar la creatividad en el contexto de un equilibrio de Equipo que tiene que practicar la innovación. • Ser capaz de compartir la misma manera para el análisis de Puntos fuertes de miembros del equipo. • Proporcionar criterios para decidir cómo distribuir roles y actividades entre los miembros de un equipo. 		
Practica	Creación de ideas	Grupal (X)	Individual ()
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos detrás de los procesos de creación y gestión de ideas. • Revisar las técnicas de creatividad disponibles en un marco de proyectos de innovación. • Proponer una técnica de creatividad y aplicarla para maximizar la detección de oportunidades 		
Practica	Espacio de Innovación Participativa	Grupal (X)	Individual ()
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Entender el modelo de "Espacio de Innovación Participativa" (PIS) Y los conceptos detrás de él. • Practique cómo diseñar un "Espacio de Innovación Participativa" como Estrategia para promover y facilitar la participación de usuarios, clientes, proveedores y partes interesadas en un proyecto de innovación 		
UNIDAD:	Síntesis de Diseño		
Practica	Fronteras del diseño	Grupal (X)	Individual ()
Objetivos	<p>Primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de seleccionar una categoría de diseño, en otras palabras, ser capaz de seleccionar un modo adecuado de trabajo para el diseño de cada aspecto o parte de un producto o un servicio. <p>Complementario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender diferentes enfoques de trabajo, y cómo se hacen las cosas considerando su creación y / o diseño. • Entender el modelo de 6 categorías de diseño discutido durante la clase. 		
Practica	Construcción de pensamiento	Grupal (X)	Individual ()

⁷⁰ Por problemas en el servidor de la aplicación existe el registro de 6 prácticas, en las que se basa los resultados presentados, no se dispone de datos de la práctica de equipos creativos.

UNIDAD: Síntesis de Diseño			
Objetivos			<ul style="list-style-type: none"> Comprender el concepto de Pensamiento de Diseño (DT), y la forma en que funciona. Aplicar una metodología basada en Pensamiento de Diseño a un proyecto de un producto, servicio, tarea u organización. Ser capaz de discutir las ventajas y limitaciones de DT como una estrategia de trabajo en nuestro proyecto de innovación. La intención de la práctica es fomentar el concepto de "Think Building" entendido como un espacio de producción intelectual-creativa
Practica	Proceso de Diseño	Grupal (X)	Individual ()
Objetivos			<ul style="list-style-type: none"> Comprender el concepto de proceso de diseño y su conexión con la gestión empresarial. Estudio y evaluación de diferentes modelos de proceso de diseño. Ser capaz de utilizar el proceso de diseño como una estrategia para anticipar dificultades y / o complicaciones durante el desarrollo de un proyecto de innovación y particularmente en relación con la gestión del diseño.

El plan respondió a los siguientes criterios acorde a tipo de actividad:

- **Discusión DS.-** Presentación de prácticas y foro abierta alumno docente, en este tipo de actividades no se realizan evaluaciones.
- **Trabajo Previo TP.-** Preparación de ideas para la resolución de los desafíos planteados en una práctica, la evaluación se realiza mediante el registro de ideas en BI.
- **Seminario SE.-** Presentaciones de personas interesantes relacionadas con la temática de estudio de la práctica, el SE pretende realizar un control de calidad en relación con el entendimiento teórico de la practica demostrado a través de la capacidad del estudiantes de conectar lo estudiado con un personaje, por lo tanto, el proceso de evaluación se lo realizó utilizando GS.
- **Trabajo TR.-** Actividades de desarrollo de la presentación de los entregables de una práctica o de un personaje interesante, este se realiza como actividades extracurricular con responsabilidad de grupo y/o individual según corresponda. Estas actividad no tienen una calificación explícita en vista que la valoración del trabajo se la realiza en el taller o en el seminario.
- **Taller TA.-** Presentación de trabajos de los entregables de una práctica, se realiza la valoración de cada uno de los trabajos realizados por los grupos de estudiantes mediante GS.

Los criterios presentados responden a la organización de los grupos y los horarios del centro de estudios. La lectura del plan se debe realizar en función con el tipo de actividad y la práctica, por ejemplo, se identifica el tipo de actividad, la fecha y la temática que se está tratando en determinada fecha para conocer el contenido a tratar.

Tabla 57.- Plan curricular detallado experimento E001-1

Tipo	Fechas	Horas Clase	Actividades
Visión global del diseño y la creatividad			
SE	10/09	2 h	Presentación del curso Formación de Grupos
TR	10-16/09		Preparar el primer grupo de personajes interesantes. Proponer un problema para la practica
TA	17/09	4 h	Revisión de la persona interesante. Preparación de la definición del problema Presentación y evaluación de la definición del problema

Equipos creativos			
DS	10,16,17/09	2 h	Presentación de la práctica y planificación
TP	17-23/09		Proponer ideas para la práctica: Ideas de un equipo creativo.
SE	24/09	2 h	Persona interesante : Niveles y estilos de creatividad
TR	24-30/09		Preparación de la práctica utilizando las mejores ideas
TA	1/10	4 h	Presentación y evaluación de una mejora a un equipo creativo.
Producción de ideas			
DS	24,30/09 1/10	- 2 h	Presentación de la práctica y planificación
TP	1-7/10		Propuesta de ideas para la práctica: Nueva técnica de creatividad
SE	8/10	2 h	Persona interesante : Técnicas creativas
TR	8-14/10		Preparación de la práctica utilizando las mejores ideas
TA	15/10	4 h	Presentación y evaluación de la nueva técnica de creatividad.
Espacios de innovación participativa			
DS	8,14,15/10	2 h	Presentación de la práctica y planificación
TP	15-21/10		Proponer ideas para la práctica: Espacios de innovación participativa
SE	22/10	2 h	Persona interesante : Campos y estilos de innovación
TR	22-28/10		Preparación de la práctica utilizando las mejores ideas
TA	29/10	4 h	Presentación y evaluación de los espacio de innovación participativa.
Fronteras del diseño			
DS	22,28,29/10	2 h	Presentación de la práctica y planificación
TP	29/10 - 11/11		Proponer ideas para la práctica: Fronteras del diseño
SE	12/11	2 h	Persona interesante: Categorías del diseño.
TR	12-18/11		Preparación de la práctica utilizando las mejores ideas
TA	19/11	4 h	Presentación y evaluación de las fronteras del diseño.
Construcción de pensamiento			
DS	12,18,19/11	2 h	Presentación de la práctica y planificación
TP	19-25/11		Proponer ideas para la práctica: Construcción del pensamiento.
SE	26/09	2 h	Persona interesante: Pensamiento de diseño.
TR	26/09 - 2/12		Preparación de la práctica utilizando las mejores ideas
TA	3/12	4 h	Presentación y evaluación de la construcción de pensamiento.
Proceso de diseño			
DS	26/12	2 h	Presentación de la práctica y planificación
TP	3-9/12		Proponer ideas para la práctica: Proceso de diseño
SE	10/12	2 h	Persona interesante : Administración del diseño
TR	10-16/12		Preparación de la práctica utilizando las mejores ideas
TA	17/12	4 h	Presentación y evaluación de una mejora a un equipo creativo.

Cada práctica fue ejecutada siguiendo el proceso de la *Tabla 53 Etapas del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.0)*. Las herramientas TIC utilizadas fueron *Best Idea* *Figura 35 Proceso de selección de ideas por pares en Bestidea (BI)*, y *GuessScore* *Figura 31.- Proceso de valoración colectiva de GS*.

Experimento E1.3-1.

Se realizó con los grupos **EI-ESPE**, en el mes de Febrero del 2015. El objetivo principal de este ensayo consistió en realizar una validación funcional de *la Figura 34 Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.1)*, en un contexto académico diferente para contrastar resultados.

Se realizó una práctica denominada "Oportunidad de negocios", la cual insertó los contenidos académicos para *buscar un problema o identificar una necesidad particular en un nicho*, con enfoque en proyectos de Educación Infantil. El plan de ejecución que

cumplió con las actividades grupales de la *Tabla 53 Etapas del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.0)*, se estableció acorde a los criterios:

- Introducción (IN).- Presentación de metodología, estilos, formatos y evaluaciones.
- Discusión (DS).- Presentación de prácticas y foro abierta alumno docente, en este tipo de actividades no se realizan evaluaciones.
- Entender la práctica (EP).- Trabajo en clases de generación de ideas y consenso en modo síncrono a fin de establecer las bases que permitan a los estudiantes definir las propuestas de solución a desarrollar.
- Trabajo Previo (TP).- Preparación de ideas para la resolución de los desafíos planteados en una práctica.
- Trabajo (TR).- Actividades de desarrollo de la presentación de los entregables de una práctica, este se realiza como actividades extracurricular con responsabilidad de grupo según corresponda.
- Taller TA.- Presentación de trabajos de los entregables de una práctica, se realiza la valoración de cada uno de los trabajos realizados por los grupos de estudiantes mediante valoración colectiva.

Tabla 58.- Plan curricular detallado experimento E01.3-1

Tipo	Fechas	Horas Clase	Actividades
Visión global del método			
IN	12-Feb	1 h	Presentación del curso Formación de Grupos
Oportunidad de negocios			
DS	19-Feb	2 h	Presentar la práctica y planificación Desarrollar actividades colaborativa usando la técnica de grupo nominal (TGN) en FABRICIUS.
TP	22- 25 Feb		Proponer ideas para la práctica: Ideas la declaración del alcance del problema.
TR	25-26 Feb		Producir un concepto de las ideas propuesta usando la técnica de grupo nominal (TGN) en FABRICIUS.
TA	27 Feb	4 h	Presentación y evaluación de la oportunidad de negocio.

Finalizada la práctica los estudiantes tuvieron accesos a sus calificaciones procesadas acorde a las ecuaciones de valoración del modelo 1.3.

4.3.2.8 Hallazgos

Experimento E001-1

Participación.

El 80% de los estudiantes en promedio de los grupos V&GM, y V> participaron en las clases en el periodo del ensayo, ésta participación consideró la aplicación del proceso *Figura 35 Proceso de selección de ideas por pares en Bestidea (BI)*, en concreto proponer y votar ideas. El análisis ANOVA demuestra que no existen diferencias significativas en los índices de participación entre los grupos.

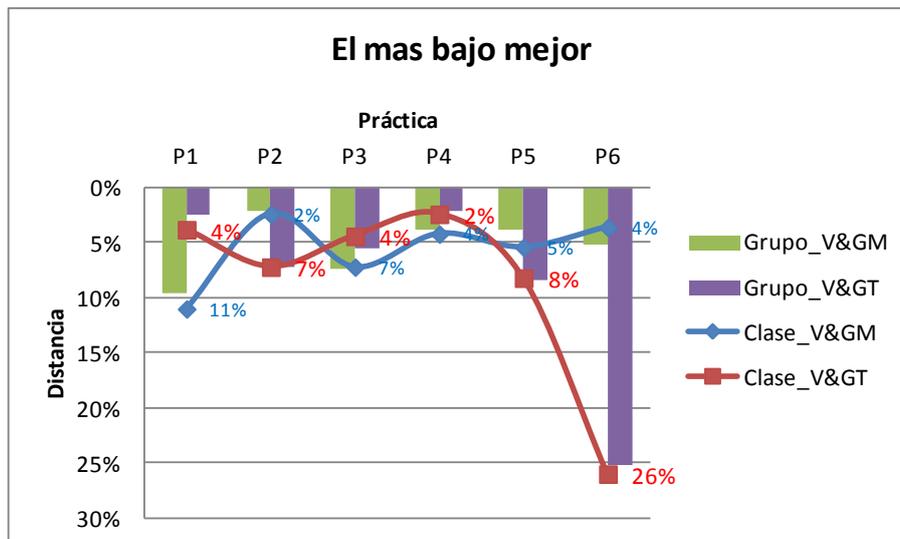
Práctica	Índice de participación		ANOVA	Pvalor *
	V&GM	V>		
P1	87%	88%	Ho: Todas las medias son iguales H1: Por lo menos una media es diferente	0,115
P2	73%	83%		
P3	83%	85%		
P4	76%	81%		
P5	78%	88%		
P6	67%	75%		
Promedio	77%	83%		

* Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

La exactitud de voto (índice de cercanía) entre el criterio del experto y de los estudiantes del propio grupo fue de 92,85% (el 100% es una distancia de cero), mientras que con la clase fue 93,08%. Las medias de cercanía de Experto-Grupo en V&GM, y V> no presenta diferencias significativas de acuerdo al análisis ANOVA, así como también a nivel de la relación Experto-Clase.

Práctica	Grupo		ANOVA	Pvalor *	Clase		ANOVA	Pvalor *
	Índice de cercanía V&GM	V>			Índice de cercanía V&GM	V>		
P1	90,40%	97,60%	Ho: Todas las medias son iguales H1: Por lo menos una media es diferente	0,408	89,00%	96,20%	Ho: Todas las medias son iguales H1: Por lo menos una media es diferente	0,148
P2	97,80%	92,80%			97,60%	92,80%		
P3	92,60%	94,40%			92,80%	95,60%		
P4	96,20%	97,80%			95,80%	97,60%		
P5	96,20%	91,60%			94,60%	91,80%		
P6	94,80%	74,80%			96,40%	74,00%		
Promedio	94,67%	91,50%			94,37%	91,33%		

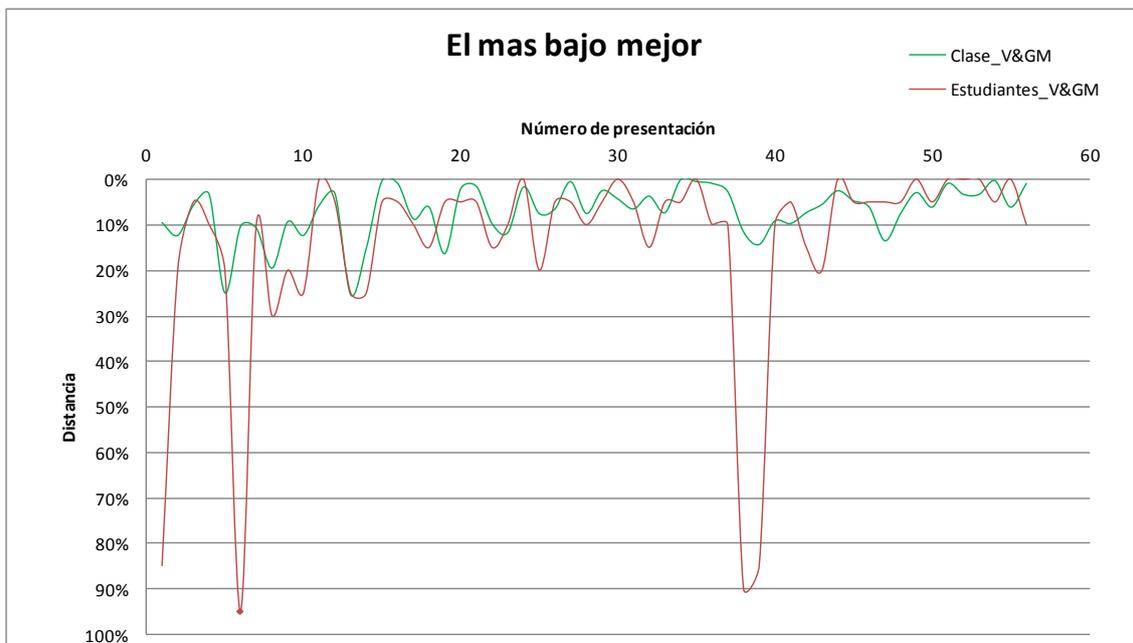
* Nivel de significancia $\alpha = 0,05$



Aplicando el proceso de valoración de GS se realizó la evaluación de las propuestas de la etapa búsqueda y defensa del conocimiento (Figura 33.- Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.0)), los resultados presentados indican que la distancia media entre el criterio del experto y del estudiante que defendió fue 88%, y con la clase fue 92%. Los estilos de voto entre los grupos V&GM, y V> no presenta diferencias significativas de acuerdo al análisis ANOVA.

Índice de Cercanía						ANOVA	
V&GM			V>			Estudiantes	Grupo Clase
Casos	Estudiantes	Clase	Casos	Estudiantes	Clase	Ho: Iguales	Ho: Iguales
56	86%	93%	24	90%	91%	H1: Al menos una diferente	H1: Al menos una diferente
						P Valor *:	P Valor *:
						0,343	0,253

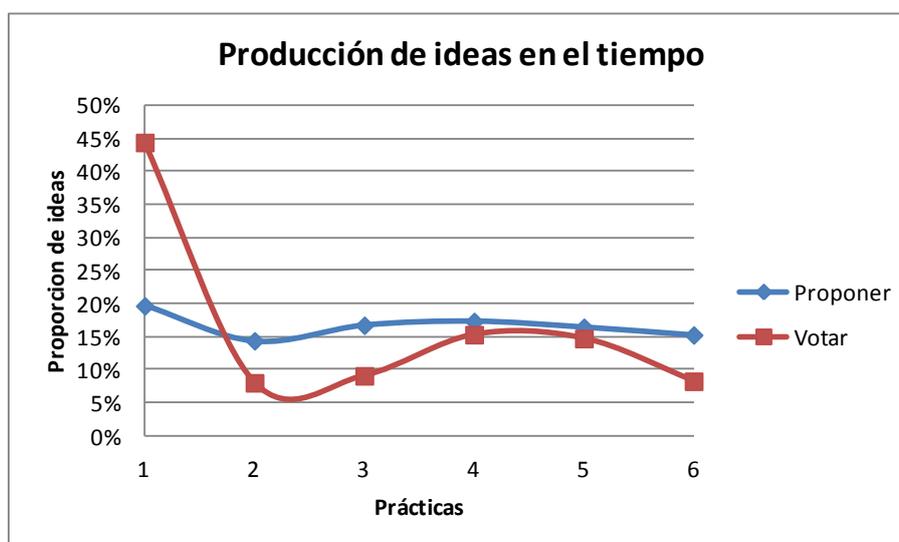
* Nivel de significancia $\alpha = 0,05$



El experto distribuyó su votación en un 2,76% más uniforme que los estudiantes.

Valor Voto	Frecuencia de Voto Experto		Frecuencia de Voto estudiantes	
	V&GM	V>	V&GM	V>
1	0,6%	0,9%	0,6%	1,1%
2	4,8%	4,7%	5,0%	5,1%
3	10,5%	8,5%	13,7%	10,9%
4	28,4%	29,3%	37,4%	39,0%
5	38,3%	37,3%	38,4%	38,7%
6	17,3%	19,3%	4,9%	5,4%
Desviación Std	14,44%	14,47%	16,98%	17,44%
Varianza	2,09%	2,09%	2,88%	3,04%

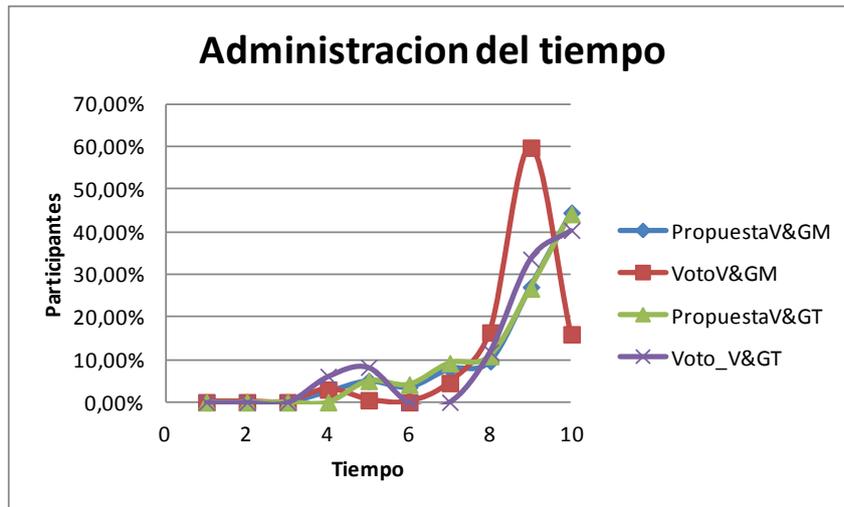
La producción de ideas se establece como el número de ideas que se propone en cada práctica, y su valor tiende a disminuir en el tiempo.



Comportamiento.

La administración del tiempo, en las tareas de propuesta de ideas y votos, clasificado en grupos de 10, se evidencia que el sobre el 80% del tiempo consumido los grupos concentran en proponer y votar ideas. ANOVA ratifica que no existen diferencias significativas en el estilo de administración del tiempo en las tareas de proponer ideas y votarlas por parte de los equipos en una clase.

Rango	Grupo de estudio			
	V&GM		V>	
	Idea	Voto	Idea	Voto
0-10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
10% - 20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
20% 30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
30% - 40%	2,49%	2,96%	0,00%	6,07%
40% - 50%	4,98%	0,47%	5,00%	8,21%
50% - 60%	3,56%	0,00%	4,17%	0,00%
60% - 70%	7,83%	4,51%	9,17%	0,00%
70% - 80%	9,61%	16,36%	10,83%	11,79%
80% -90%	27,05%	59,75%	26,67%	33,57%
90% - 100%	44,48%	15,95%	44,17%	40,36%



La similitud de los criterios de evaluación entre el experto y la clase (aplicación de GS), luego de un análisis de regresión determinó la *probabilidad de pronóstico* del valor de voto de un estudiante, en función del valor del profesor o del valor del resto de la clase. Las ecuaciones de regresión evidenciadas fueron:

Factor	Grupo de estudio	
	V&GM	V>
Voto clase	Voto alumno= 0,9867 * Voto clase	Voto alumno= 1,0030 * Voto clase
Voto Experto	Voto alumno= 0,9707 * Voto Experto	Voto alumno=0,9748* Voto Experto

Experimento E01.3-1

Participación.

El 89% en promedio de 24 estudiantes participaron en la práctica acorde al proceso de la *Figura 34 Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.1)*, los datos recogidos fueron:

Fase	Número de estudiantes		Índice participación
	Proponen	Votan	
Take Off	22	22	92%
Ideas	23	23	96%
Concept	19	19	79%

Comportamiento.

Las preferencias de voto de los estudiantes en el uso de TGN demuestra que el 76% estudiantes establece su voto entre 3 y 5. La dispersión de datos en la gestión de ideas usando TGN es mayor (18%) que en GS 16%.

Voto	BestIdea (Usando TGN)				Gs	
	Take Off	Concept	Media	Acumulado	Acumulado	
1	0%	0%	0%	0%	9%	
2	1%	0%	0%	0%	14%	
3	3%	4%	3%	4%	35%	
4	30%	25%	28%	31%	38%	
5	47%	43%	45%	76%	3%	
6	19%	29%	24%	100%	1%	

El grado de fuerza de las relaciones entre los integrantes de un equipo se midió mediante el uso de medidas de centralidad de redes sociales. Conforme al modelo de gestión de ideas utilizado⁷¹, se definió reglas de asociación en función del valor del voto: Relación débil valor 1 a 3 color rojo, media de 4 a 5 color amarillo, y verde mayor a 5. De los 6 grupos participantes en la fase de entender la propuesta aplicando TGN, ninguno presenta una relación de fuerza débil, y en 5/6 la relación de fuerza es media. En la fase de caracterizar la solución se evidencia que 4/6 de los grupos presentan relación media de fuerza y ninguno débil, por tanto 2/6 relación fuerte (Ver Anexo 8.4.1. *Análisis de preferencias de voto en proceso creativo*). No se evidenciaron resultados destacables sobre comportamiento aplicando el análisis de pares propuesto.

En el proceso de refinar las ideas, se realizó la evaluación de las ideas de un grupo por parte de los integrantes de otro grupo (asignación aleatoria), mediante votación por pares de ideas bajo el paradigma de par ciego. Este proceso de votación generó un ranking ordenado de ideas. Los integrantes tenían que volver a valorar las ideas y ratificar el ranking del grupo par que los valoró o establecer un nuevo ranking acorde a sus criterios. El resultado de la comparación entra la valoración que dio el par y la valoración del propio grupo (escala [1...6]) presentó una similitud baja⁷² de 37,50%. La similitud se calculó mediante un análisis de coincidencias de la posición del ranking de ideas entre las votadas por el par evaluador y el propio grupo.

En la fase de caracterización de la solución, la producción de ideas tiende a disminuir en relación con la fase de entender la práctica en un 12%. Se realizó un análisis ANOVA para evidenciar el valor de voto en las tareas de votar ideas en Takeoff (u1) y Concept, dentro de Concept se analizó los criterios en valoración del ranking votado por los pares (u2) y en la valoración de ítems o caracterización (u3), los hallazgos del proceso evidencian que nos existen diferencias significativas en los valores de voto a excepción de u1 y u2.

Grupos de Estudio- tareas	Hipótesis	Pvalor *
EI-ESPE u1, u2, u3	Ho: u1=u2=u3 (No existe diferencias entre las medias) H1:u1 ≠ u2 ≠u3 (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,085
EI-ESPE u1, u2	Ho: u1=u2 (No existe diferencias entre las medias) H1:u1 ≠u2 (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,047
EI-ESPE u1, u3	Ho: u1=u2 (No existe diferencias entre las medias) H1:u1 ≠u3 (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,180
EI-ESPE u2,u3	Ho: u2=u3 (No existe diferencias entre las medias) H1:u2 ≠u3 (Existe diferencias entre las medias al menos en uno)	0,741

* Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

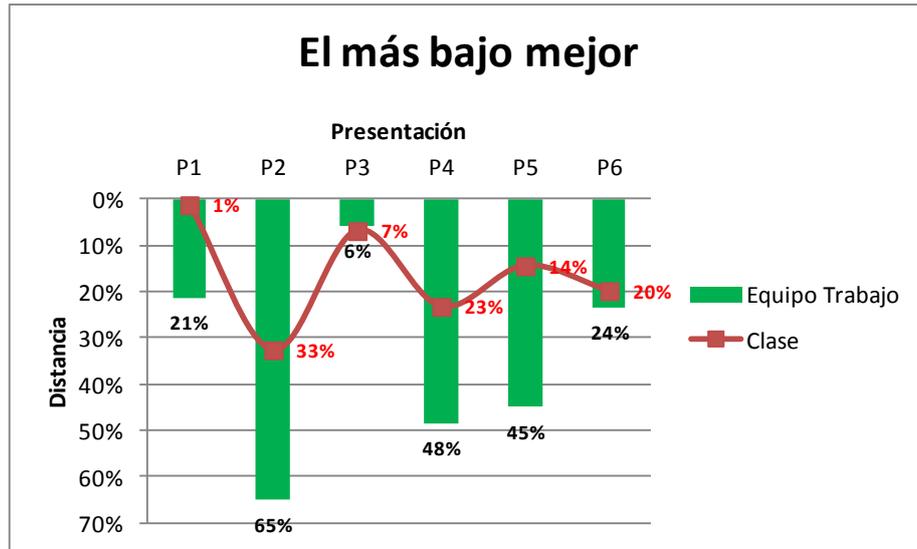
La cercanía de voto en el proceso de valoración de las propuestas se realizó sobre la única práctica desarrollada, en tal sentido a continuación se muestra una evaluación de las medias por equipos de trabajo:

Equipo Trabajo	Índice de cercanía Valor clase	Valor equipo trabajo	ANOVA	Pvalor *
G1	98,80%	78,60%	Ho: Todas las medias son iguales	0,408
G2	67,40%	35,00%	H1: Por lo menos una media es	

⁷¹ Todos los estudiantes debían votar todas las propuestas excepción de la suya por lo tanto se pretende medir el grado de asociación acorde con la preferencia con una propuesta.

⁷² La determinación de similitud se la realizó mediante un modelo de similitud binaria de filtro de idea y posición para cumplir con valor positivo.

Equipo Trabajo	Índice de cercanía		diferente	Pvalor *
	Valor clase	Valor equipo trabajo	ANOVA	
G3	93,20%	94,20%		
G4	76,80%	51,60%		
G5	85,60%	55,00%		
G6	80,20%	76,40%		
Promedio	83,67%	65,13%		



Las ecuaciones de regresión obtenidas en el Experimento E001-1, el pronóstico presenta una exactitud del 70% sobre los valores obtenidos.

En el ensayo participaron dos expertos en la valoración de las presentaciones. El criterio de voto entre los expertos presentó una correlación débil 46%, sin embargo los puntos medio de valor de voto son uniformes (p ANOVA valor 0,505), así como también su propio criterio entre rubricas evaluadas (R^2 0.97%). El consenso de valor de voto se situó en el 83% de distancia, para ello se aplicó la ecuación de distancia de dos puntos⁷³, a cada rubrica y proyecto.

Proyecto	Experto1				Experto2				Consenso
	R1*	R2*	R3*	R4*	R1*	R2*	R3*	R4*	
P1	3	4	1	4	3	4	5	5	79%
P2	3	3	1	1	2	4	2	2	83%
P3	4	5	3	4	2	4	5	3	75%
P4	1	2	1	2	2	3	2	4	79%
P5	4	4	5	5	4	4	4	3	88%
P6	4	4	5	5	4	3	5	5	96%
Promedio	3,17	3,67	2,67	3,50	2,83	3,67	3,83	3,67	83%
Mediana	3,50	4,00	2,00	4,00	2,50	4,00	4,50	3,50	81%
Desviación	1,17	1,03	1,97	1,64	0,98	0,52	1,47	1,21	7%
Mínimo	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	75%
Máximo	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	96%

*R1=Originalidad, R2= Utilidad, R3= Rendimiento, R4=Factibilidad

⁷³ La distancia entre dos puntos equivale a la longitud del segmento de recta que los une, expresado numéricamente. https://www.ecured.cu/Distancia_entre_dos_puntos

4.3.2.9 Discusión

Las corrientes de los sistemas de gestión de ideas pueden permitir el desarrollo creativo en relación con grupos de trabajo o con multitudes. Los ensayos realizados centraron su accionar en grupos de trabajo aplicando la corrientes mocionadas por Basadur et al. (2000) citado por Ray & Romano, (2013), y Nunamaker et al. (1991) que refieren sobre las características de los Sistemas de Soporte de Grupos (GSS) como un medio eficiente para el desarrollo de la creatividad, lo cual está inmerso en el fomentar la creatividad ideacional mediante herramientas informáticas (Ardaiz-Villanueva et al. 2011). A continuación se discuten cada uno de los resultados acorde a los objetivos de la experimentación con el fin de validar la eficiencia del modelo, proceso y herramientas TIC en el contexto de la Educación Superior.

El modelo utilizado empuja a los estudiantes a participar de forma obligatoria tanto como proponente y como crítico, lo que se ve reflejado en el índice de participación. El estilo de voto en la escala utilizada se *ha visto influenciada por el control del experto*, es así que en la valoración usando GS, la distribución de valores se reparte en todos los niveles de la escala a diferencia de los resultados usando BI con la técnica de TGN donde cada estudiante evalúa a su libre criterio, en este sentido se destaca que los procesos colaborativos con TIC de IC en la Educación Superior deberían considerar la participación de experto(s) que actúen como correctores del proceso de aprendizaje, ya que, acorde con lo expresado por Glenn (2009), un sistema de inteligencia colectiva útil y eficiente debería conectar tres elementos : "...1) datos / información / conocimiento; 2) software / hardware; y 3) expertos que aprenden continuamente desde la retroalimentación, para producir conocimiento que permita mejorar las decisiones...".

El 70% como valor de exactitud de pronóstico que se obtuvo el grupo EI-ESPE, se debió al criterio de evaluación que estableció el docente en su planificación curricular, ya que inserta la nota del estudiante con parte del factor corrector ponderado de distancia, por lo tanto estuvieron por encima de un 1,77 a diferencia del grupo V&GM, y V> que estaban en el orden de 0,60 en una escala decimal, además esto se vio reflejado en las preferencias de voto al interior de los grupos donde no existieron relaciones débiles (voto entre 1 y 3). Además se destaca que los estudiantes tienden a votar valores por encima de los valores de los expertos.

Woolley et al., (2010) utilizó la clasificación de tareas del modelo circunplejo de McGrath para medir el rendimiento colectivo de los grupos, los resultados que presentó evidencian que la IC de los grupos varía conforme al tipo de tarea, este comportamiento se pone de manifiesto en la lista de experimentaciones en diferentes prácticas en los grupos de V&GM y V&GM. El modelo de la propuesta (modelo 0) suponía que a lo largo de las prácticas la distancia entre el experto-estudiante debería disminuir, sin embargo la distancia varía acorde a factores como la dificultad de la práctica, la claridad de la presentación, entre otros factores asociados con los diseños y utilización de los recursos pedagógicos utilizados en la clase.

El proceso creativo de resolución de problemas utilizado como en los modelos, utilizó la gestión de ideas para refinar las opciones para la selección de una solución, por lo

tanto el comportamiento hacia el final los ajustes tienden a ser menores, y con ello la reducción en la producción de ideas. En el escenario de los grupos V&GM y V&GM, hacia las últimas prácticas el proyecto estaba en sus fases finales de ajustes, de igual manera en el grupo EI-ESPE la fase de Concept las principales aportaciones fueron cubiertas en TakeOff e Ideas.

Múltiples vías han sido exploradas para la valoración del consenso en diferentes ámbitos (social, político, científico), sin embargo no se ha evidenciado un modelo general para la determinación del nivel de consenso óptimo y como calcularlo. Las evaluaciones del consenso llevadas a efecto entre los grupos de expertos que participaron en el grupo EI-ESPE determinan un 83% de coincidencia en el valor de voto usando un método de distancias, sin embargo si se usa un modelo de similitud de pares el consenso baja al 29%.

Woolley et al., (2010) presentó el factor C, como un indicador de rendimiento de los grupos al realizar diferentes tareas, en este sentido, en los ensayos ejecutados se han podido configurar algunos elementos que fueron medidos durante la ejecución, y que son mostrados a continuación:

Nombre	Descripción	Ámbito		Tipo	
		I*	C*	R*	C*
Índice de Cercanía	Determina la precisión en la evaluación	X	X	X	
Producción de ideas	El número de ideas que son producidas en el tiempo	X	X	X	
Índice de participación	Ratio entre el número de estudiantes matriculados y estudiantes que participan.	X	X	X	
Administración tiempo	Estilo de uso del tiempo en los procesos de proponer y votar ideas.		X		X
Preferencia de Voto	Valor medio de voto o consenso de voto.		X		X
Mezcla asociativa	Relaciones de fuerza entre integrantes de un equipo, en función a sus preferencias y criterios de votos.		X		X

* I.-Individual, C.-Colectivo, R.-Rendimiento, C.- Comportamiento.

Los elementos medidos durante la ejecución de las prácticas, han constituido la base para la definición de una primera aproximación de KPIs que permitan analizar el cumplimiento de los objetivos del modelo:

KPI	Tipo	Descripción
Valor de las ideas	Individual	Puntuación obtenida por las ideas que cada estudiante propuso.
Exactitud en la evaluación	Individual	Distancia entre la puntuación asignada por los expertos y la puntuación asignada por cada estudiante en todas las evaluaciones realizadas durante la práctica.
Valor del trabajo colectivo	Colectivo	Puntuación obtenida por el grupo durante la defensa de las propuestas.
Precisión de autoevaluación colectiva		Distancia entre la puntuación asignada por los expertos y la puntuación asignada por cada grupo en todas las evaluaciones realizadas durante la práctica.

En concreto los resultados manifiestos ratifican que modelo de EIC utilizado permitió al/los experto(s) contar con información en línea sobre el comportamiento individual y colectivo de sus estudiantes, índices, así como también criterios entre expertos, con lo cual, el modelo ha demostrado su utilidad como un medio de apoyo a la toma de decisiones docente en el proceso de enseñanza desde la perspectiva de los paradigmas de la IC usando TIC.

4.3.2.10 Conclusiones

- BI ha demostrado ser de utilidad en el proceso creativo de resolución de problemas mediante la aplicación de múltiples ciclos y actividades de refinamiento de ideas que permitieron a los estudiantes llegar a consensos sobre las mejores ideas y proponer una solución.
- La evaluación en tiempo real que implementa GS, permitió llevar un control inmediato de desviaciones de los criterios de los estudiantes frente a los expertos, permitiendo en tiempo real ajustar la didáctica.
- Los elementos de medición obtenidos durante la ejecución de las prácticas, sirven como base para la definición de potenciales KPIs del proceso del modelo del EIC. Además los KPIs generados centran su accionar en la medición de dos elementos claves en el ciclo, por una parte la gestión de ideas y por otra la evaluación en tiempo real que fueron los cimientos de la exploración del presente ciclo del modelo.
- Los índices de pronóstico obtenidos deben ser considerados como una situación particular de la experimentación, en vista que el espacio de datos y las diferencias de grupos no hace posible su generalización.
- El consenso de voto de expertos presentó una oportunidad de explorar comportamientos del grupo de colectivos expertos, y determinar posibles valores de un umbral óptimo de acuerdo en procesos de valoración en la Educación Superior.
- Los dos ensayos realizados han permitido presentar evidencias de comportamiento individual y colectivo destacándose las siguientes precisiones:
 - a) El KPI Exactitud en la evaluación y Precisión de autoevaluación, demuestran evidenciar una desviación⁷⁴ muy cerrada entre la puntuación asignada por el/los expertos y la asignada por cada estudiante. Por lo tanto, tanto en las presentaciones individuales como de grupo el criterio de los estudiantes estuvo altamente alineado con el criterio del experto. De igual manera al interior de los grupos de expertos y de estudiantes el consenso del valor de voto es inferior a 1, donde la distancia máxima es 5.
 - b) Los estudiantes se encaminan a generar patrones de comportamientos similares de preferencias de forma directa en (TGN).
 - c) Los comportamientos de asociación usando TGN podrían presumir transitividad⁷⁵ total (100%) del grupo, sin embargo la realidad observada está dada en función del diseño del TGN.
 - d) Existe desacuerdo entre la selección de ideas de los pares, y la selección el interior del grupo, sin embargo el espacio de observación de una práctica fue muy limitado y se necesita mayores ensayos que permitan esclarecer el fenómeno.
- Los postulados teóricos sobre la gestión de ideas, indicadores de rendimiento, han sido implementados en el modelo y la herramienta, reflejando su utilidad en las sesiones de clases. Estas evidencias amplían el escenario de análisis de IC con la

⁷⁴ Es el valor absoluto entre el valor del voto del profesor y del estudiante, así por ejemplo: Si en una escala de [1...6] el profesor votó 5 y el estudiante 3 la desviación es 2.

⁷⁵ Una propiedad muy importante en las redes sociales, y útil en menor grado en otras redes también, es la transitividad. En matemáticas se dice que una relación "o" es transitiva si a o b y b o c implican a o c. Esto es, si a = b y b = c, entonces se sigue que a = c también, así que "=" es una relación transitiva. Otros ejemplos son "mayor que", "menor que" e "implica". El nivel de transitividad en una red se define con el coeficiente de agrupamiento.

gestión de ideas, ya que en el modelo utilizado el proceso de gestión de ideas estuvo guiado por varias reglas en relación a número de ideas y su extensión.

- El análisis presentado versó sobre el comportamiento de los datos almacenados en la plataforma y la observación no participante y participante, sin embargo es necesario implementar mecanismos de retroalimentación de los estudiantes sobre su percepción del modelo y las herramientas.

4.3.2.11 Ajustes requeridos.

- Ajustar BI para que permita la selección libre de ideas de los integrantes de un grupo, a fin de evidenciar preferencias de un alumno, además insertar valoraciones cuantitativas como comentarios por ideas así como a las defensas de los proyectos.
- Establecer un escenario en el cual las condiciones de: Alumnos, presentaciones y tiempo sean similares con la versión 1.0, para comprobar la validez en el pronóstico de la ecuación de regresión.
- Identificar elementos específicos de la IC y como estos inciden en el comportamiento y rendimiento de los grupos.
- Diversificar las reglas de pagos y ganancias en la valoración del proceso colectivo de aprendizaje, desde la perspectiva de los juegos serios, donde las decisiones independientes disminuyan el rating de los equipos, y las decisiones colectivas sean las que predominen en el rating.
- Aplicar cuestionarios de retroalimentación, sobre la percepción de los estudiantes en el uso de las herramientas y el modelo de enseñanza, así como también su motivación.
- Incrementar varios expertos en distintas ubicaciones geográficas, formación académica y medio de comunicación.

4.3.3 Tercer Ciclo: Gestión abierta de Ideas & Evaluación en tiempo real (Modelo V.2)

Los resultados presentados como parte del análisis de la versión 1.1 y 1.3 del modelo, ponen de manifiesto nuevos escenarios para investigar en mayor profundidad los efectos de la utilización de TIC de IC en el aula especialmente en el proceso de selección de preferencias de ideas o mezcla asociativa, ya que el modelo de generación de ideas utilizado generó una transitividad del comportamiento completa en cada uno de los nodos de la red generada en el grupo.

Por otra parte, se debe recalcar los logros alcanzados por la gamificación⁷⁶ en el campo de la educación como medio de motivación, y de refuerzo de la conducta para solucionar un problema u obtener un objetivo, los cuales no han sido considerados como parte del modelo estudiado.

Consientes de la necesidad de explorar los nuevos elementos en el desarrollo de la EIC se presentó las interrogantes: ¿Cuales son los comportamientos que se evidencian en los estudiantes de forma individual y grupal utilizando principios de gamificación? ¿Es posible identificar comportamientos de mezcla asociativa al interior del grupo de trabajo? , para dar solución a dicha interrogante fue necesario establecer un ajuste a la valoración a los estudiantes y a las herramientas dando lugar a la creación de una versión mejorada de la herramienta TIC Bestidea (BI), y cambios en los parámetros de generación de Miniant (MA).

4.3.3.1 Planeación de la Ejecución.

4.3.3.1.1 Objetivo General

Explorar la efectividad de la gestión abierta de ideas con del uso de FABRICIUS en la construcción de un proyecto o servicio.

4.3.3.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar la literatura en lo referente a la gestión y administración de ideas, mezcla asociativa como medio de representación y medida de redes sociales, así como también experiencias de la enseñanza basadas en proyectos en la Ingeniería del Software.
- Ajustar el proceso de gestión y administración de ideas como una actividad de aprendizaje de IC con el uso de herramientas TIC, de tal forma que soporte la gestión abierta de ideas cumpliendo las etapas de entender e identificar el problema, identificar soluciones y seleccionar la mejor, y conceptualizar la solución.
- Ajustar las herramientas TIC para que permita ejecutar las experiencias empíricas del proceso propuesto.
- Realizar un ensayo en diferentes contextos, que permitan evidenciar los efectos del modelo.
- Mejorar la precisión de los resultados, con la aplicación de cuestionarios de retroalimentación, sobre la percepción de los estudiantes en el uso de las herramientas, el modelo de enseñanza, así como también su motivación.

⁷⁶ Según Deterding, Khaled, Nacke, & Dixon, (2011) la gamificación es el uso de elementos de diseño de juego en contextos distintos del juego.

4.3.3.1.3 Revisión de literatura

La versión 1.X del modelo presentado en la sección anterior, puntualiza el campo de la gestión y administración de ideas como elemento clave del proceso creativo de resolución de problemas con la aplicación de los paradigmas de IC. En este ciclo, se amplió el marco literario en relación con los fundamentos de la complejidad y la teoría de redes, juegos serios con fundamentos lúdicos (gamificación), así como también ensayos de trabajo colaborativo con el uso de TIC en la enseñanza de la Ingeniería del software.

La complejidad se concreta a partir de la publicación del libro "Complexity: the Emerging Science at the Edge of Order and Chaos" de M. Mitchell Waldrop en el año 1992, Waldrop describe a los pensadores desde la experiencia de cada uno de ellos, lo que da lugar en el año 1994 a la creación del Instituto Santa Fe que acoge a todos estos pensadores que hoy en día son considerados como los principales pensadores de nuestro tiempo en el área de la complejidad. Waldrop cita la existencia de 42 definiciones que han dado muchos algunos pensadores para la complejidad, sin embargo no existe un consenso de aplicación para todos los escenarios aplicables. Algunas definiciones acogidas para esta investigación parten de los postulados de Scott E. Page quien manifiesta: La complejidad puede considerarse vagamente como estructuras y patrones interesantes que no son fáciles de describir o predecir, donde los sistemas que producen complejidad consisten en diversas entidades que siguen las reglas cuyos comportamientos son interdependientes, estas entidades interactúan a través de una red o estructura de contacto (un espacio geográfico, una red informática o un mercado), y que a menudo se adaptan.

Los fenómenos abordados por la complejidad, requieren de elementos de moldeamiento, es así que las redes complejas emergen. Newman, (2010) define una red como un montón de puntos conectados entre sí por líneas, y que puede representar cualquier sistema del mundo real, definición que ha sido aplicada por los investigadores en este campo. Además, la emergencia de las redes ha dado lugar a técnicas que permitan su análisis. Butts, (2009) puntualiza que el "análisis de redes ha surgido como una poderosa manera de estudiar fenómenos tan diversos como la *interacción interpersonal*, las conexiones entre neuronas y la estructura de Internet. El uso apropiado del análisis de la red depende, sin embargo, de la elección de la representación correcta de la red para el problema en cuestión", Butts, (2009) propone un marco de referencias y supuestos fundamentales a considerar en estos análisis.

De acuerdo al informe de Butts, (2009) el análisis de una red debe considerar sus elementos constituyentes (nodos y aristas), y los tipos de redes que evidencia el fenómeno, en este sentido, concluye la elección apropiada de la representación es de una red es clave para obtener el resultado correcto en un proceso de análisis. Todo fenómeno estudiado debe ser sujeto medir, para lo cual se configuran métricas y medidas que permiten perfeccionar dichos análisis. De acuerdo con lo planteado por (Velázquez Álvarez & Aguilar Gallegos, 2005) y Newman, (2010b) existen varias métricas (indicadores) que pueden usarse para medir redes sociales : Densidad, grado de centralidad, centralización, intermediación, y cercanía. Cabe señalar que el

proceso de educación se puede considerar como un sistema complejo ya que tiene las características que establece la complejidad según Scott E. Page⁷⁷.

La gamificación según Deterding. et. al , (2011) es el uso de elementos de diseño de juego en contextos distintos del juego. Deterding. et. al , (2011) establece una síntesis del concepto de juego serio y destaca que el efecto de hacerlo divertido a un juego es una característica distintiva de la gamificación. Por otra parte Díaz Cruzado & Troyano Rodríguez, (2013) destacan que existen casos de éxito donde los usuarios a través de un juego aumentan sus conocimientos y capacidades.

La enseñanza de Ingeniería del software en entornos de desarrollo de proyectos o resolución de problemas ha sido explorada por varios investigadores. Offutt, (2013) destaca el uso de proyectos reales que los maestros utilizan para la enseñanza de teoría de ingeniería de software, con lo cual coinciden Rodríguez-Gracia, D., Criado, J., Iribarne, L., (2015) quienes sostienen que el uso de ejemplos prácticos es la mejor forma de enseñar ingeniería de software, además (Mead,2009; Rooji,2009; Sancho-Thomas, Fuentes-Fernandez and Fernandez-Manjon, 2009; Van der Duim, Andersson and Sinnema ,2007; Van Vliet, 2006) sostienen que un aspecto importante en la capacitación en aspectos de ingeniería de software es la realización de proyectos en equipo. Chen y Chong (2011) señalan las características del equipo del proyecto y los aspectos sociales del desarrollo de software, y que se debe alentar el trabajo en equipo. Por otra parte, la toma de decisiones en grupo (GDM) se ha utilizado en la práctica para encontrar soluciones en alternativas de colaboración, como la lluvia de ideas, el método Delphi o la Técnica Nominal de Grupo (Van de Ven and Delbecq, 1974). Un estudio internacional de Groher and Weinreich (2015) sobre los desarrolladores de la toma de decisiones y los arquitectos de software reveló que las decisiones sobre arquitectura de software es un esfuerzo de grupo y un consenso. Carroll, Jiang and Borge (2014) investigaron sobre el aprendizaje colaborativo en un curso de licenciatura en Ingeniería de Usabilidad donde, los equipos utilizaron un entorno colaborativo para realizar una serie de tareas distribuidas de colaboración. Los resultados indicaron que los estudiantes pudieron utilizar el modelo colaborativo, aunque la calidad de su colaboración fue pobre. Además, encontraron que los estudiantes usaban el entorno de colaboración de software, aunque a veces se basaban en interacciones cara a cara. Finalmente, los estudiantes reportaron una variedad de beneficios y desafíos en llevar a cabo tareas de colaboración distribuida.

4.3.3.2 Modelo Propuesto.

En el presente ciclo dio lugar a que se generen cambios en el proceso de planeación académica, el modelo general se mantiene no así el proceso y las herramientas que sufren ajustes para adaptarse a los objetivos de exploración. La Figura 39, muestra los pasos generales de organización de una práctica. El proceso de la Figura 39, utiliza las mismas etapas del modelo de la *Figura 34 Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.1)*, sin embargo se han castellanizado para el grupo objetivo.

⁷⁷ La complejidad puede considerarse vagamente como estructuras y patrones interesantes que no son fáciles de describir o predecir, donde los sistemas que producen complejidad consisten en diversas entidades que siguen las reglas cuyos comportamientos son interdependientes, estas entidades interactúan a través de una red o estructura de contacto (un espacio geográfico, una red informática o un mercado), y que a menudo se adaptan.

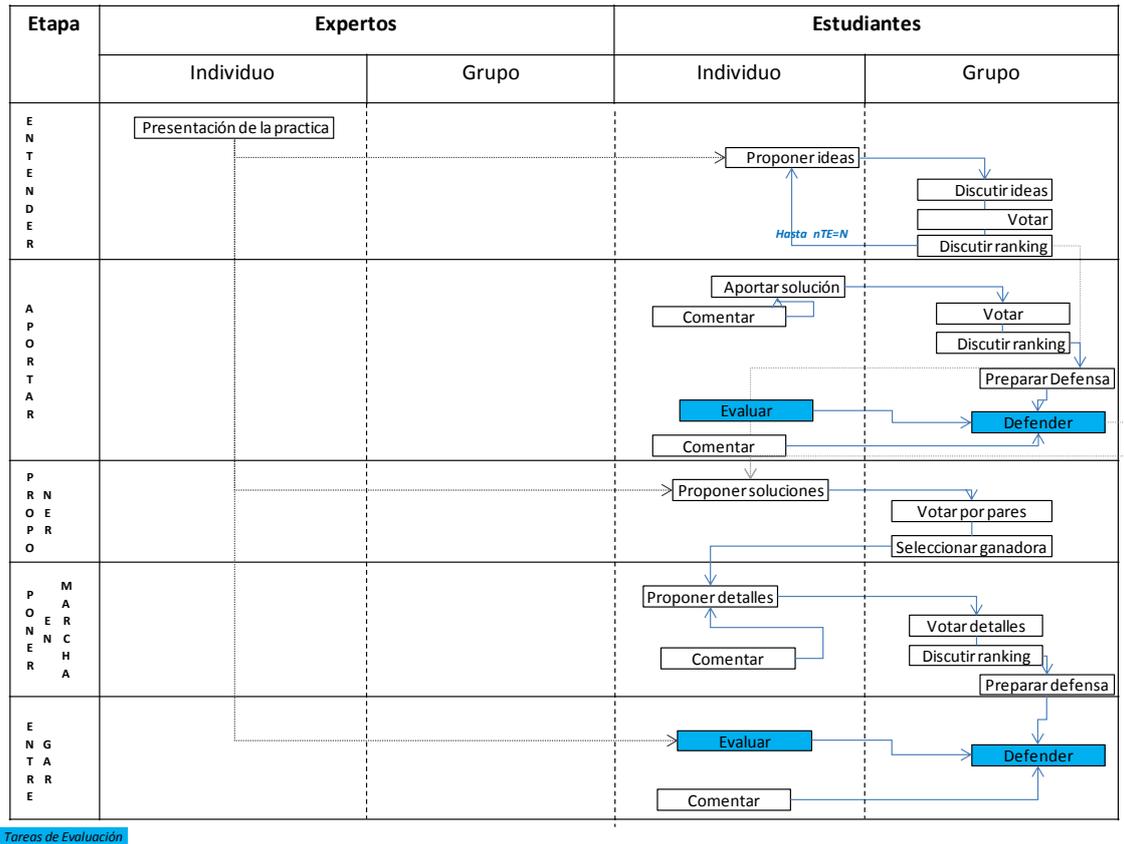


Figura 39.- Proceso de organización de una práctica de exploración de mezcla asociativa.

La Figura 39 muestra dos actores, los expertos (docentes) y los estudiantes. Tanto los estudiantes como los expertos tienen que desarrollar varias tareas. En primer lugar el docente prepara la práctica, y expone el reto a los estudiantes. La práctica será capaz de captar la comprensión por los grupos de estudiantes en modo de aprendizaje sincrónico, y debe transformar el contexto teórico en un conjunto de tareas (TODOS). Los estudiantes tienen que desarrollar un conjunto de tareas agrupadas por etapas. Los ajustes en el proceso y BI se realizaron en las etapas de gestión de ideas del modelo (entender -TakeOff, aportar - Knowledge, poner en marcha-Concept), donde se permite a los estudiantes proponer y votar ideas acorde a sus preferencias, es decir proponer n ideas, y votar una o varias de una lista de propuestas, así como también dar retroalimentación cualitativa mediante comentarios.

El cambio en el proceso y la motivación de los principios de la gamificación, requirieron cambio en los criterios de evaluación criterios, de tal manera que empujen a los estudiantes hacia el trabajo en equipo, definiendo reglas de castigo a trabajo individual y de premio al colectivo.

4.3.3.3 Diseño de la recolección de datos

La recolección estuvo dirigida por el uso de herramientas TIC de IC, presentadas en la Tabla 54.- Herramientas núcleo (core) de FABRICIUS., para mejorar la precisión de los resultados se aplicaron encuestas a los estudiantes, y de forma complementaria se

ejecutó un proceso de observación participante⁷⁸ a fin de capturar los hallazgos de comportamiento.

Se implementaron criterios de evaluación de los datos generados en BI y en GuessScore (GS). La experimentación abordó el siguiente escenario: Un grupo de estudiantes trata de resolver colectivamente un desafío, que consiste en proponer una solución de software para un problema real y obtener la calificación más alta en cada tarea.

En el contexto del desafío los criterios de evaluación se establecieron en los siguientes términos: El desafío se organizó en etapas (S) con un conjunto de deberes (D) en una práctica (P). (D) debe ser cumplidos por los actores I (Individual) y grupo de trabajo (GT) en un tiempo (T). Cada grupo de trabajo está formado por 4 a 6 estudiantes. Cada grupo de clase (GC) consta de varios GT (Max. 10). Los expertos (E) son actores que gestionan y evalúan los deberes (D). Las personas (I) también evalúan los deberes (D). I y GT obtengan pérdidas y ganancias durante el cumplimiento de las tareas (D) que surgen de los votos y contribuciones de los distintos actores.

Las pérdidas y ganancias se establecen en siete tipos de monedas (fichas de juego) y son el resultado de las conclusiones de las contribuciones y los votos de varios D. Las contribuciones se han clasificado en: Comentarios (CO) y propuesta (PR). Y para la votación: Voto por pareja (VP) y expertos (VE). Finalmente, la votación puede tener dos tipos de escalas: {1, 2, 3, 4, 5, 6} {0.1}. Las fichas del juego y reglas son presentadas a continuación:

Alcance	Tipos de Monedas	Puntos	Icono	Ganancias	Pagos
Individual	Coin (<i>cn</i>)	0,1		1 <i>cn</i> cada comentario 1 <i>cn</i> por día antes de la fecha de finalización de T.	
	Love Start (<i>ls</i>)	1		1 <i>ls</i> para cada PR. 5,3 o 1 <i>ls</i> cuando un estudiante tiene la primera, segunda o tercera posición en un ranking (RP).	
	Worry Start (<i>ws</i>)	-1			1 <i>ws</i> por un voto en blanco (<i>WV</i>). 1 <i>ws</i> cada <i>PR</i> fuera del ranking (<i>ROP</i>).
Grupo	Active Fire (<i>af</i>)	10		1 <i>af</i> al GT que ocupa la primera posición en el ranking de una etapa. 1 <i>af</i> para el GT que ocupa la segunda posición del ranking una etapa con defensa.	
	Super Nova (<i>sn</i>)	20		1 <i>sn</i> a GT que ocupa la primera posición en el ranking de una etapa con defensa. Si se produce un empate, los puntos	

⁷⁸ El investigador actúo como parte del grupo de expertos, en modo virtual para la evaluación de las propuestas.

			disponibles se compartirán entre los grupos ganadores.
Passive Fire (<i>pf</i>)	-10		1 <i>pf</i> si un grupo no participa en una etapa.
Destructor (<i>ds</i>)	-20		1 <i>ds</i> no presentar trabajo en escenario con defensa. 1 <i>ds</i> si un GT no ejecuta un D.

Algunos de los elementos de medición de las actividades individuales y colectivas del modelo 1.1 y 1.3 fueron ajustados y reutilizados acorde con los objetivos planteados en este ciclo detallados a continuación:

Colaboración individual en grupo (IGC).- Mide las contribuciones individuales y los votos para otras contribuciones en el grupo de trabajo. Cuando un estudiante hace contribuciones y votos para todas las contribuciones de otros compañeros del grupo, está estimulando un ambiente de inteligencia colectiva saludable, por lo tanto, este comportamiento es recompensado.

$$IGC = (PR + RP) - (ROP + WV) + (CO + TB) \quad (8)$$

Colaboración Clase Individual (ICC).- Mide la popularidad de una propuesta individual entre los otros grupos de trabajo de la clase. Esto se mide a través de la lista de clasificación del grupo.

$$IGC = (PR + RP) \quad (9)$$

Colaboración individual (INC).- Promedio entre el CIG y el ICC.

$$INC = \frac{IGC + ICC}{2} \quad (10)$$

Captura de conocimiento individual (IKC).- Desviación de mi voto con el voto de los expertos. La desviación más corta significa que el estudiante tiene a los criterios del experto, debido a la adquisición de conocimiento está aumentando en el tema. Para poder ajustarse a un valor valioso, el IKC podría funcionar con algún factor, por ejemplo: $IKC = 10 - ABS (VE - VP) * 1,66$. Para convertir un valor de diez.

$$IKC = |VE - VP| \quad (11)$$

Desempeño Individual (IP).- Mide la puntuación de los estudiantes en términos de su colaboración y criterios de coincidencia con el grupo de expertos. Es el promedio entre el IC & IKC.

$$IP = IC + IKC \quad (12)$$

Rendimiento de trabajo colectivo (CWP).- Puntúa las estrategias del trabajo de grupo (WG) para resolver el desafío según las reglas del juego.

$$CWP = IPWG + GainsWG + LossesWG \quad (13)$$

Los grupos debieron jugar de tal forma de ganar la mayor cantidad de puntos acorde a las reglas establecidas, las reglas para ganar la máxima cantidad de puntos fueron:

- Todos los integrantes del grupo proponen al menos una idea.
- Ningún integrante genera un voto en blanco.
- No se concentran las ideas de un solo estudiante.
- Al menos un estudiante en un grupo de cuatro debe decidir ser castigado en su puntuación individual.

Las reglas establecidas llevan a que el puntaje máximo sea de 12 en un equipo, si se reparten con equidad el ranking y todos cumplen. De existir más de cuatro integrantes el modelo se equilibra en 12, de igual manera para los demás integrantes.

Se aplicaron dos cuestionarios el de "Perfil de la Inteligencia" Social con el fin de relevar el perfil social de los estudiantes participantes, y el de "*Entorno de aprendizaje*" para mejorar la precisión de los resultados en lo referente a la percepción de los estudiantes en el uso de las herramientas, el modelo de enseñanza, así como también su motivación.

Perfil de la Inteligencia Social (Anexo 8.4.3.2.- Cuestionario de perfil de inteligencia social). - Es un cuestionario de autoevaluación basado en los conceptos de Karl Albrecht. Proviene del Perfil de Inteligencia Social presentado en su libro Inteligencia Social: la Nueva Ciencia del Éxito. Ha sido adaptado con las dimensiones presentadas por Albrecht Karl Albrecht International: Está estructurado por cinco dimensiones de preguntas: Situacional, Presencia, Autenticidad, Claridad y Empatía, conteniendo cinco preguntas para cada una. La escala aplicada fue de 0 a 4, para mostrar con qué frecuencia se muestra la preferencia de uno en lugar de otro. Utilice 0 para comportamientos muy tóxicos, 1 para la mayoría de los comportamientos tóxicos, 2 para una mezcla igual de comportamientos tóxicos y nutritivos, 3 para la mayoría de los hábitos alimentarios y 4 para el comportamiento muy nutritivo.

Entorno de aprendizaje colectivo (Anexo 8.4.3.1 Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo).- Su objetivo fue recopilar información sobre diferentes aspectos relacionados con el aprendizaje de la asignatura de Ingeniería de Software con el modelo de enseñanza propuesto. Se utilizó la escala de Liker y sus valores fueron: 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = moderadamente en desacuerdo, 3 = algo en desacuerdo, 4 = neutral (ni en desacuerdo ni en acuerdo), 5 = algo de acuerdo, 6 = moderadamente de acuerdo y 7 = totalmente de acuerdo. Se estructuró en tres dimensiones:

Dimensión	Objetivo	Preguntas
Modelo de enseñanza (TM)	Validar la percepción del estudiante sobre la utilidad del modelo en su proceso de aprendizaje.	Nueve

Dimensión	Objetivo	Preguntas
Motivación (MOT)	Ratificar la motivación al aprendizaje de Ingeniería de Software con el método propuesto.	Seis
Herramienta de Internet (IT)	Confirmar la percepción del estudiante acerca de la utilidad de la herramienta de TI.	Cinco

La Figura 40 muestra las principales interfaces que los estudiantes utilizaron en el proceso de resolución de la práctica: 1) Ingreso al Sistema, 2) Selección de la fase/etapa, 3) Gestión abierta de ideas, 4) evaluación de las presentaciones.

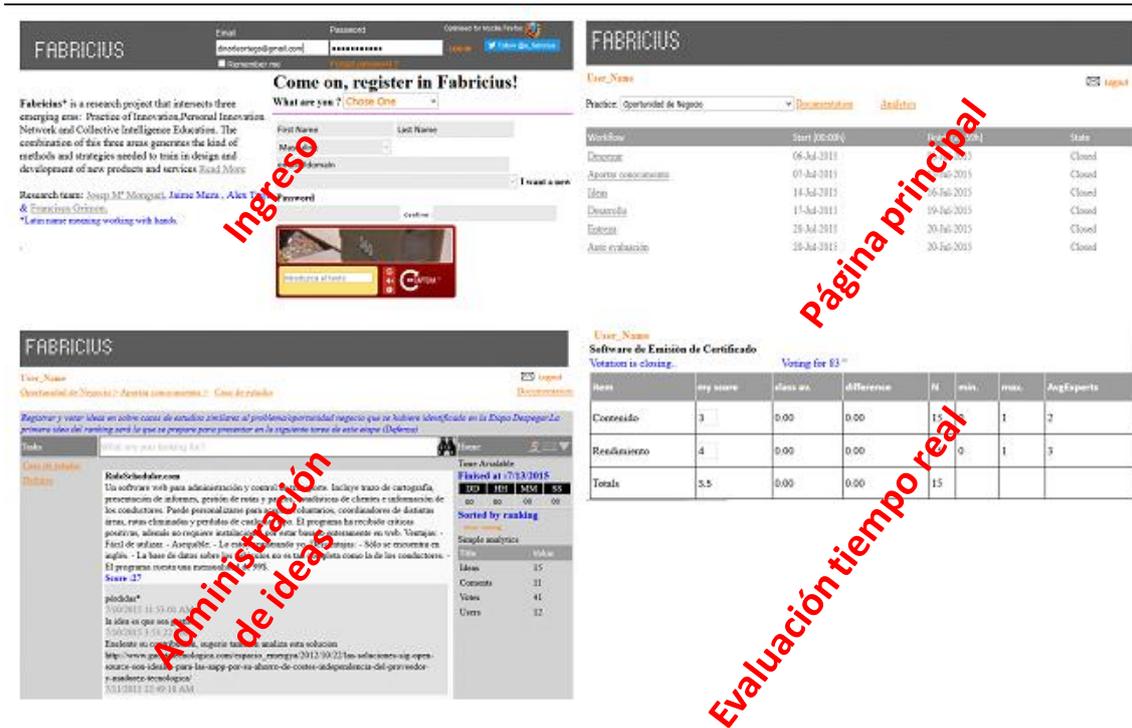


Figura 40.- Principales interfaces de FABRICIUS en la exploración de mezcla asociativa.
Fuente: Elaboración propia

4.3.3.4 Planeación y puesta en marcha.

La experiencia empírica buscaba soportar el cumplimiento de varios objetivos de exploración y supuestos, detallados a continuación:

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Evaluar si el clima de clase creado por el proceso de aprendizaje y FABRICIUS fue el adecuado para llevar a cabo el desarrollo del desafío planteado	Los estudiantes valoran de forma positiva la utilización del modelo y la herramienta.	Resultados del 8.4.3.1.- Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo
Validar los comportamientos de los grupos aplicando TGN en modo síncrono y asíncrono.	El medio de comunicación influye en el rendimiento y la producción de ideas de los grupos.	Datos de BestIdea
Verificar la unicidad de criterios de el colectivo de grupo de trabajo frente a la clase.	El colectivo de grupo de trabajo y la clase es homogéneo.	Datos de BestIdea

Capítulo III. Evidencia empírica

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Explorar las tendencias de voto entre docentes y estudiantes	Los estudiantes puntúan a sus compañeros con la máxima nota, y los docentes en la media de la escala.	Datos GS
Fomentar el trabajo colaborativo	Los estudiantes colaboran y participan de forma activa interactuando con las herramientas.	Datos de BestIdea, GS y Resultados del 8.4.3.1.- <i>Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo</i>

El grupo de estudio con el que se realizó la experiencia empírica, corresponde a estudiantes de Sistemas de Información de la Licenciatura en Computación de la Universidad de Carabobo en Venezuela.

Grupo de Estudio	Jornada	H	M	Grupos	Modalidad	Experimento
Sistemas de Información de la Licenciatura en Computación de la Universidad de Carabobo (Venezuela) (IS-UC)	Mañana	13	5	4	Presencial	E002-1

El experimento fue realizado con 18 estudiantes en el mes de marzo del 2015, con un total de 3 sesiones de clases presenciales. Existieron 4 expertos (1) profesor titular, (2) profesores externos de la Universidad Politécnica de Cataluña para evaluación, y un experto de apoyo local. Un resumen de las actividades planificadas se presentan a continuación, y su detalle en el Anexo 8.4.2. *Plan curricular IS Uni, Carabobo (modelo V.2.0)*.

Actividad	Descripción	Participante	
		Ex*	St*
Presentar problema	El experto presenta el problema al grupo y explica sus detalles (Que hacer cómo y cuándo). Además cada grupo buscará información relacionada con la teoría de "Identificar Problemas/Oportunidades de negocio", y desarrollará una presentación enfocada en un caso de aplicación.	X	X
Registro en Fabricius	Estudiantes se dan de alta en Fabricius y se registran de acuerdo a los grupos conformados, es decir si su grupo es el grupo 1 se llamará 1OporGroup, el seleccionara el que le corresponda entre el 1 y el 4 y se enrolará.		X
Desarrollo inicial de la formulación del problema	Los estudiantes trabajando en equipo utilizando la técnica de grupo nominal (TGN). Con sus cuentas individuales deberán identificar posibles problemas y/u oportunidades.	X	X
Desarrollo completo de la formulación problema	Los estudiantes trabajando en equipo utilizando la TGN, deberán identificar posibles causas de los problemas y/u oportunidades identificadas.	X	X
Perfil del Grupos Trabajo	Estudiantes conforman grupo.- Los estudiantes de acuerdo a sus preferencias conformaran grupos de 4 a 6 estudiantes, registraran su perfil individual en Team Equilibrium, un integrante del grupo crear su grupo en la plataforma y agrega a sus compañeros. Los nombres de los grupos tendrán la siguiente denominación (#OporGroup Ejm: 1OprtGroup si es el grupo 1)		X
Preparar presentación de caso estudio de Oportunidad de negocio.	Cada estudiante aportará y registrará ideas en Fabricius sobre los temas a presentar así como del caso de estudio que guarde relación con algún problema que se pretenda resolver. Los estudiantes que mas ideas propongan ganaran puntos extras, así como los que su idea puntúe en el ranking, además se puntúan sus comentarios.		X

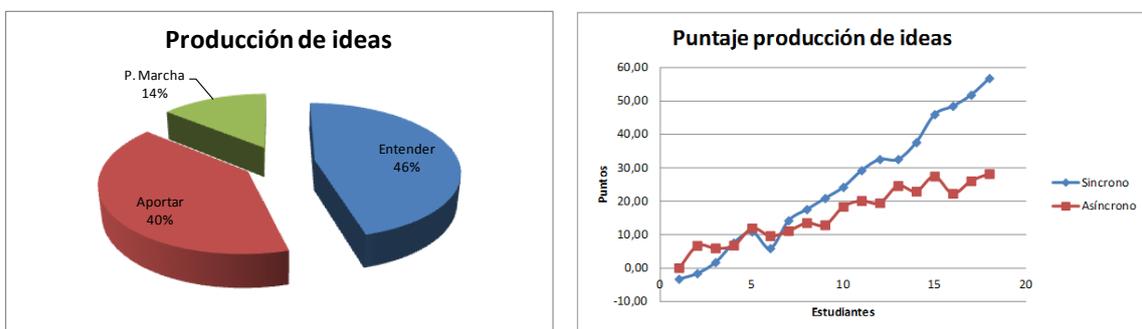
Actividad	Descripción	Participante	
		Ex*	St*
Presentación y defensa de casos de estudio.	El experto(s) opcionalmente podrá comentar y/o sugerir en alguna(s) idea(s) en particular antes de la presentación. Cada grupo presentará y defenderá su propuesta de caso de estudio registrada en Fabricius. Los grupos restantes darán retroalimentación y comentarios de lo presentado. Al menos cada estudiante realizará un comentario al grupo presentador. Una vez comentado se procederá a valorar mediante votación en Fabricius el caso de estudio presentado, la valoración la realizará tanto el grupo de expertos como grupo de Estudiantes inclusive los alumnos del grupo expositor. Se evaluarán el rendimiento (como se desempeña el individuo o grupo en la presentación es decir su lenguaje corporal, voz, estilo presentación) y el contenido de la propuesta(es creativa, se ajusta al problema, es aplicable)	X	
Proponer soluciones al problema planteado.	Cada estudiante registrará en Fabricius, una única idea en la que se explique una solución al problema planteado. Tomará como referencia la información del de su grupo utilizada para dar solución a las preguntas del desafío.	X	
Valorar soluciones de otros grupos.	Cada estudiante registrará en Fabricius, su votación, mediante una asignación por pares asignados de forma aleatoria por Fabricius.	X	
Selección de la mejor solución.	Cada estudiante valorará el ranking resultado de la tarea anterior para seleccionar la mejor, al final de esto solo quedará una única solución que será el proyecto del grupo.	X	
Puesta en marcha de la mejor solución.	Cada estudiante propondrá ideas acerca de la puesta en marcha del único proyecto, que ha surgido de la tarea anterior. Las propuestas serán registradas en Fabricius y se referirán a: Toma de acciones necesarias para la implementación del proyecto elegido (establecimiento de fases e hitos, personas responsables, determinación del presupuesto, etc.). Los estudiantes que más ideas propongan ganarán puntos extras, así como los que su idea puntúe en el ranking, además se puntúan sus comentarios. Resultado de esto, permitirá que las ideas nacidas en el proceso creativo se conviertan en un proyecto concreto.	X	X
Presentación y defensa de propuestas de solución	Cada grupo presentará y defenderá su propuesta caso de solución. Los grupos restantes darán retroalimentación y comentarios de lo presentado. Al menos cada estudiante realizará un comentario al grupo presentador. Una vez comentado se procederá a valorar mediante votación en Fabricius la propuesta de oportunidad de negocio, la valoración la realizará tanto el Grupo de expertos como Grupo de Estudiantes inclusive los alumnos del grupo expositor. Se evaluarán el rendimiento (como se desempeña el individuo o grupo en la presentación es decir su lenguaje corporal, voz, estilo presentación) y el contenido de la propuesta(es creativa, se ajusta al problema, es aplicable)	X	X
Autoevaluación	Cada estudiante procederá a llenar los cuestionarios de la práctica en Fabricius.	X	

* Ex=Experto, St=Estudiante

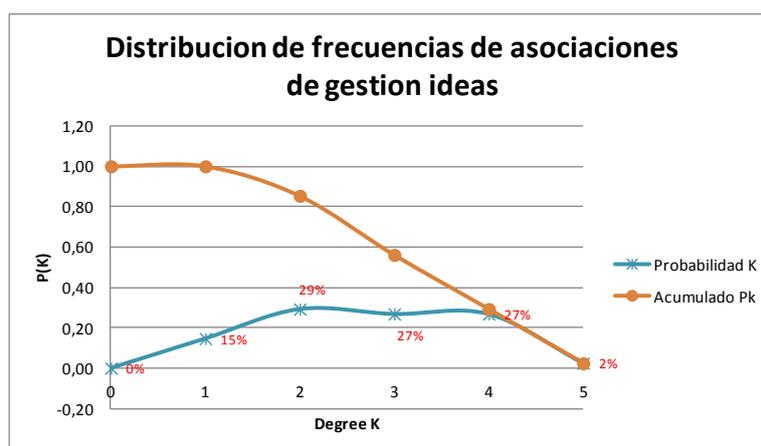
4.3.3.5 Hallazgos

Las actividades planificadas fueron cumplidas por los estudiantes y expertos, a excepción de la conformación de los grupos en team equilibrium. Los hallazgos encontrados permitieron validar algunos resultados de experimentos anteriores pero principalmente se evidenció los comportamientos de asociación en el proceso creativo.

Las actividades de producción de ideas medida a través de "Colaboración individual de grupo (IGC)", se desarrollaron en modo síncrono y asíncrono. El análisis efectuado consideró los puntajes obtenidos en relación con el medio de comunicación y de las frecuencias de las interacciones de los grupos. El gráfico de producción de ideas que se presenta a continuación evidencia que esta fue mayor en la fase de Entender (síncrona), de igual manera los *puntajes acumulados de producción de ideas* sitúan en el ranking más alta a los puntajes en modo síncrono.



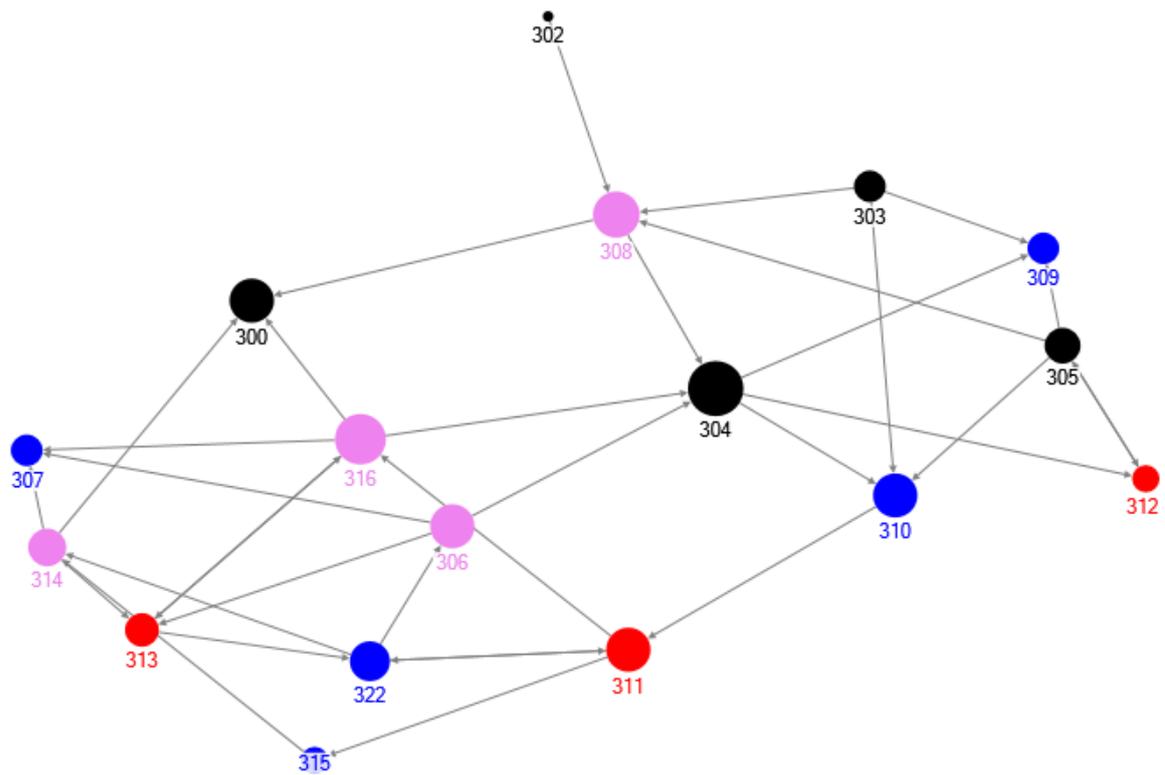
Las relaciones entre los estudiantes fueron medidas basadas en las preferencias de voto. El gráfico siguiente evidencia una mayor concentración de las asociaciones/relaciones a lo largo de la práctica en el interior de los grupos, y se establece que (29%) se sitúa en dos, y luego entre tres y cuatro. Este comportamiento significa que al interior de los grupos las preferencias están equilibradas es decir no existe una concentración de ideas y líderes visibles desde la perspectiva de las propuestas (Detalle anexo [8.4.4 Preferencias y afinidad en equipos de trabajo Universidad Carabobo.](#)).



Se procedió con la determinación de los índices de rotación de liderazgo, con una media de 51% en promedio de los grupos; este valor coincide con la distribución media de frecuencias de las asociaciones entre miembros de un equipo ($r=0,93$). El proceso de cálculo del índice en detalle se lo explica en el anexo [8.4.5.-Modelo de cálculo de Índice de liderazgo \(modelo V.2.0\).](#)

GRUPOS	Lideres	Índices	
		Rotación	Concentración
G1	3	68%	32%
G2	3	49%	51%
G3	3	49%	51%
G4	2	37%	63%
Promedio	3	51%	49%

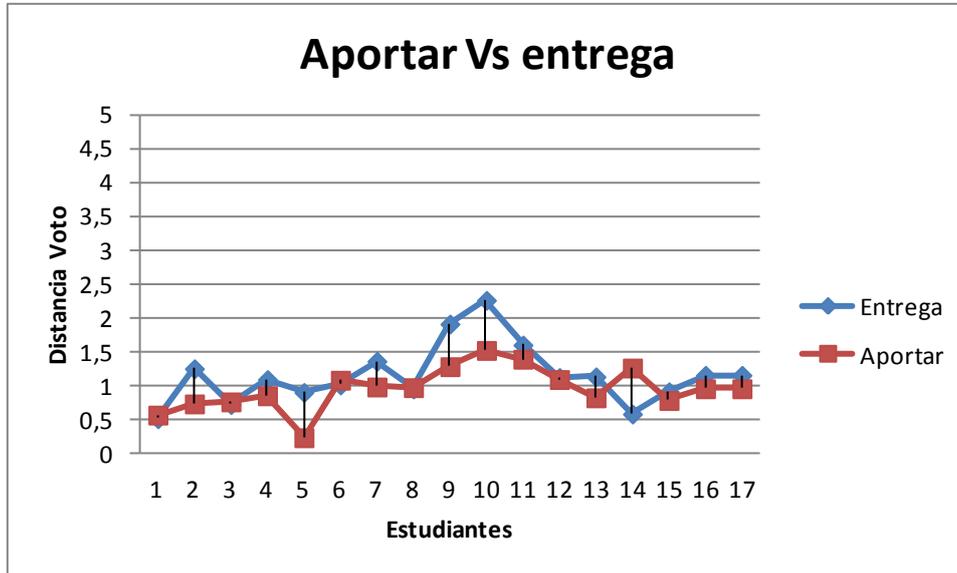
Los resultados presentados evidencian comportamientos dentro del mismo equipo en la gestión de ideas, sin embargo en una etapa de la práctica los estudiantes debieron votar las propuestas de otros equipos, con lo cual se midió la *Colaboración Clase Individual (ICC)*. El comportamiento de los grupos fue representado utilizando análisis de redes sociales con la herramienta NodeXL⁷⁹, como métrica de centralidad se consideró el grado de los nodos que representó las preferencias. En el gráfico presentado a continuación, clasifica a los cuatro grupos en colores, y el tamaño de los nodos acorde con las preferencias de dichas ideas.



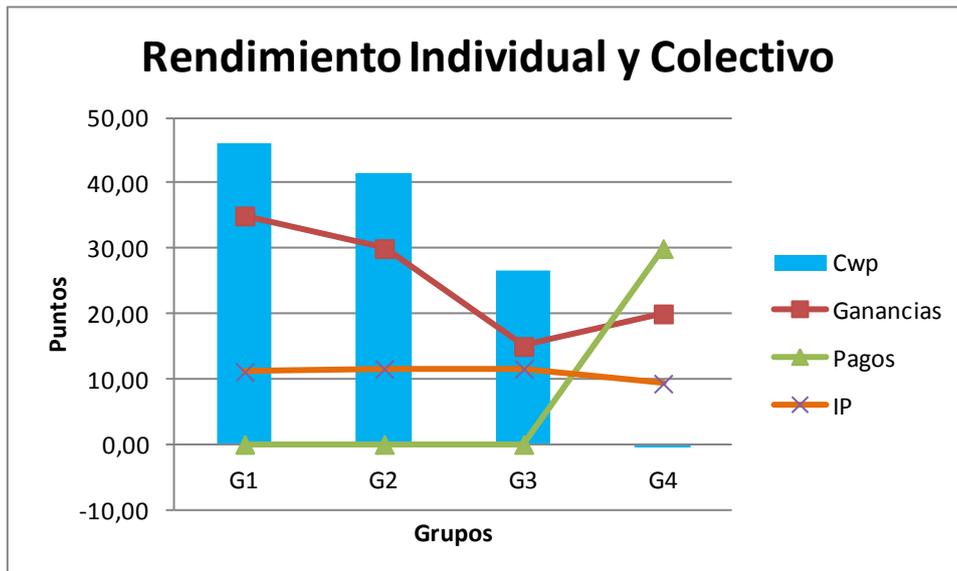
La herramienta GS fue usada en la evaluación en tiempo real tanto en la fase de Aportar conocimiento y en la de Entrega (*Figura 39.- Proceso de organización de una práctica de exploración de mezcla asociativa.*), el supuesto planteado fue que la desviación de voto entre la fase de aportar y la fase de entender tendería a ser menor en función del

⁷⁹ Network Overview, Discovery and Exploration for Excel

incremento de prácticas, empero como se muestra en el gráfico de "Aportar Vs entrega" , las medias se mantienen dependiendo del proyecto presentado por un grupo y del estudiante que evaluó; cabe destacar que este comportamiento es uniforme con los comportamientos observados en ensayos anteriores.



Del análisis de estas distancias, se pudo determinar los elementos de medición de: Captura de conocimiento individual (IKC), rendimiento Individual (IP) (5,75 / 10) y el desempeño del trabajo colectivo (**CWP**) presentado en el gráfico rendimiento individual y colectivo. Acorde al gráfico los grupos generaron más Ganancias que pagos, a excepción del G4 que perdió todos sus puntos porque no participaron en dos etapas completas.



Para validar la precisión de los resultados sobre las percepciones de los usuarios se aplicó el cuestionario 8.4.3.1.- Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo a 17 estudiantes, cuyos resultados mostrados a continuación, confirman que los estudiantes estuvieron satisfechos con el uso del proceso de enseñanza y dieron una valoración positiva (63,4%), destacando su motivación a pesar de dificultades

encontradas para desplazarse por todas las páginas de la herramienta(s); además el grupo fomento un ambiente de trabajo fue saludable **81,6/100** (8.4.3.2 Cuestionario de perfil de inteligencia social).

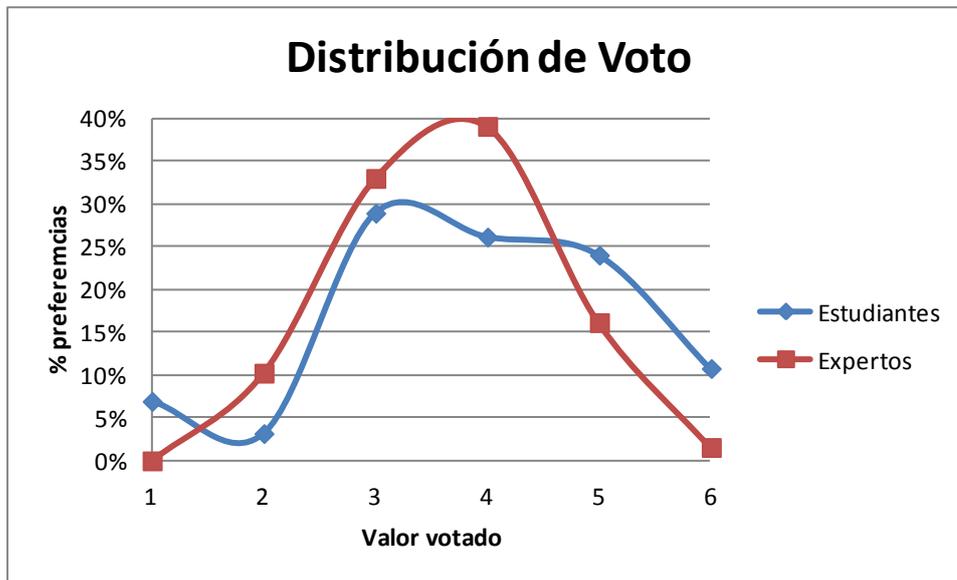
N	Dom	Desacuerdo			Neutro	Acuerdo		
		Fuerte	Moderado	Algo		Algo	Moderado	Fuerte
1	ICT	5,9%	0,0%	23,5%	41,2%	17,6%	5,9%	5,9%
2	ICT	0,0%	5,9%	5,9%	11,8%	5,9%	29,4%	41,2%
3	ICT	0,0%	0,0%	17,6%	5,9%	52,9%	23,5%	0,0%
5	ICT	0,0%	5,9%	0,0%	11,8%	29,4%	41,2%	11,8%
20	ICT	5,9%	0,0%	0,0%	23,5%	23,5%	41,2%	5,9%
Subtotal		2,4%	2,4%	9,4%	18,8%	25,9%	28,2%	12,9%
Total		14,1%			18,8%	67,1%		
8	MOT	0,0%	0,0%	0,0%	11,8%	58,8%	17,6%	11,8%
9	MOT	0,0%	5,9%	5,9%	5,9%	11,8%	52,9%	17,6%
12	MOT	0,0%	0,0%	0,0%	17,6%	5,9%	47,1%	29,4%
17	MOT	0,0%	0,0%	5,9%	47,1%	11,8%	5,9%	29,4%
18	MOT	0,0%	0,0%	0,0%	35,3%	11,8%	47,1%	5,9%
19	MOT	0,0%	5,9%	0,0%	29,4%	17,6%	35,3%	11,8%
Subtotal		0,0%	2,0%	2,0%	24,5%	19,6%	34,3%	17,6%
Total		3,9%			24,5%	71,6%		
4	TM	11,8%	0,0%	0,0%	35,3%	11,8%	35,3%	5,9%
6	TM	0,0%	0,0%	11,8%	0,0%	11,8%	35,3%	41,2%
7	TM	5,9%	0,0%	23,5%	35,3%	5,9%	29,4%	0,0%
10	TM	0,0%	0,0%	5,9%	58,8%	11,8%	17,6%	5,9%
11	TM	0,0%	0,0%	0,0%	11,8%	47,1%	29,4%	11,8%
13	TM	0,0%	0,0%	5,9%	35,3%	5,9%	35,3%	17,6%
14	TM	0,0%	11,8%	0,0%	5,9%	35,3%	29,4%	17,6%
15	TM	5,9%	0,0%	23,5%	23,5%	11,8%	35,3%	0,0%
16	TM	0,0%	5,9%	5,9%	5,9%	29,4%	35,3%	17,6%
Dominio		2,6%	2,0%	8,5%	23,5%	19,0%	31,4%	13,1%
Total		13,1%			23,5%	63,4%		

*N.-Número de la pregunta

Los comportamientos docentes presentaron particularidades es así, que tres expertos con título de cuarto nivel coinciden en el estilo de votación, el valor P de ANOVA fue 0,950, el cuarto experto participante (estudiante de nivel superiores) es completamente distante de las medias de votos Pvalor 0. La proporción⁸⁰ de preferencias de voto de los docentes fue menos dispersa (11%) que la de los estudiantes (16%), notándose que los estudiantes no utilizaron los valores extremos de la escala concentrando el voto entre 3...5 (Gráfico distribución de voto).

⁸⁰ Se calculó con la desviación estándar

El pronóstico de nota aplicando la regresión del modelo V1.1 presentó una exactitud del 80%, además se mantiene una similitud baja (27,08%) entre el criterio del grupo par que valoró la propuesta y el propio grupo.



4.3.3.6 Discusión

En este ciclo, se intentó validar la eficacia de FABRICIUS como una herramienta de apoyo en el desarrollo de una propuesta de un proyecto de software que resuelva un problema desde el núcleo del proceso creativo (gestión de ideas). El estudio también tuvo como objetivo evaluar si el clima de clase creado por el proceso de aprendizaje y FABRICIUS fue el adecuado para llevar a cabo el desarrollo del desafío planteado.

La validación de los resultados se lo realizó mediante BI (proceso creativo), GS (calidad de las propuestas), y un cuestionario para evaluar las percepciones de los estudiantes.

Los hallazgos presentados revelaron algunos patrones de interés sobre los comportamientos en los estudiantes y expertos. Los patrones analizados destacan influencias de el medio de comunicación (síncrono/asíncrono), la experiencia docente, la dinámica de comportamiento (proponer-votar) de cada equipo y con sus pares, y la cercanía de voto entre expertos y estudiantes.

La gestión de ideas develó que los grupos no identificaron un líder único, y que la colaboración fue uniforme tanto al interior del grupo como con sus pares, además permitió capturar de las evidencias de la producción de ideas en etapas realizadas en clase (síncrono) como tareas (asíncrono) dando como resultado que la producción de ideas en modo asíncrono tiende a disminuir en relación con el síncrono. El comportamiento observado guarda armonía con lo expresado por Barlow & Dennis, (2014) quienes sostienen que el comportamiento del Factor C, en ambientes virtuales una tarea no correlaciona con otra. Engel et al., (2015) informó sobre la incidencia del medio de comunicación en el rendimiento del grupo, estos hallazgos demuestran la influencia del modo de comunicación en el rendimiento en entornos de IC mediadas por TIC.

También se observó que los estudiantes de los grupos tienden a aplicar sus criterios frente al de sus pares en el proceso de selección, con un porcentaje bajo de coincidencia (27,08%). Estos resultados merecen una mayor atención en próximas iteraciones y un análisis más profundo para entender los patrones de comportamiento entre los pares de equipos.

La evaluación de la calidad de las propuestas (ejecutada en GS) mantiene los patrones de las medias de voto y de distancia entre expertos y estudiantes de experimentaciones previas, además, el pronóstico de nota aplicando conforme a la regresión del modelo V1.1 se incrementó hasta un 80%, se presume afectado por el voto del estudiante no afectaba a la nota del rendimiento del grupo, este resultado reafirma la tesis de Glenn, (2009) en los referente a la participación de grupos de expertos y público como elementos de un sistema de inteligencia colectiva.

El valor p de ANOVA (0,950) ratifica la influencia de la experiencia y el nivel de instrucción, en de consenso del grupo de expertos. Cuando se incluye en el análisis ANOVA el cuatro experto (estudiante que actúa como asistente docente), las medias están completamente fuera dando un Pvalor=0.

Las herramientas y el proceso crearon un clima positivo para los estudiantes, ofreciendo apoyo continuo en el desarrollo del desafío, ayudando a superar las metas en cada paso del proceso de aprendizaje. Fomentó la interacción social de construcción de conocimiento con la combinación de tereas de diverger (creativo) y converger (critico), así como también se prepararon para la acción creativa utilizando las herramientas de IC. Las características presentadas en un grupo clase podrían contribuir con su rendimiento individual académico, las calificaciones establecidas por los expertos develan un 60% de rendimiento de las propuestas, que acorde a las condiciones y el tiempo de la experimentación fueron positivas.

Algunos comentarios expresados de luego de la disertación final, fue que el modelo les obligó a trabajar a todos, a pesar de algunos problemas de navegabilidad de la herramienta se sintieron motivados, el diseño de la práctica los prepara para el mercado laboral. Estos comentarios se ratifican con los valores presentados en el *Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo* que presentó un 87,33% de valoración positiva en conjunto de sus tres dimensiones.

4.3.3.7 Conclusiones

La gestión abierta de ideas y la valoración por expertos como elemento regulatorio del aprendizaje han demostrado ser efectivos en el proceso de construcción de una propuesta de software, por otra parte, el conjunto de datos obtenidos mediante las iteraciones de expertos y estudiantes muestran potenciales patrones de comportamientos que pueden replicarse en otros escenarios de trabajo colaborativo.

El proceso utilizado podría integrarse con metodologías de software como SCRUM en el proceso de consenso del equipo, para el desarrollo del proyecto de software una vez aprobada la propuesta.

La conclusión final es que un enfoque basado en elementos de inteligencia colectiva apoyados por TIC aumenta el compromiso, organiza el grupo, ayuda al experto en la tarea de supervisión y ayuda a reducir la subjetividad en la evaluación.

Los resultados confirman el potencial de la investigación en el campo de la Inteligencia Colectiva en la Educación, por lo que aun se requiere de varios grupos y largos períodos de tiempo para llegar a nuevas conclusiones e hipótesis que apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior.

4.3.3.8 Ajustes requeridos.

Los modelos explorados, han presentado un conjunto de elementos de medición que podrían ayudar en la definición de KPI que permitan a los docentes valorar las contribuciones de la gestión de ideas y la evaluación en tiempo real, aplicando los paradigmas de la IC, por lo tanto un siguiente ensayo debería de considerar la consolidación de índices y análisis de KPI que permitan medir la emergencia de la EIC.

Las escala de 6 niveles ha demostrado centrarse en el valor medio, de forma paralela los análisis de similitud usando valores binarios horizontal es mucho más precisa, por lo tanto en el uso de GS se debería usar otra escala para medir la similitud con los docentes, así como los comportamientos asociados.

4.3.4 Cuarto ciclo: Modelo secuencial de EIC & Métricas - (Modelo V.3.)

Los ciclos ejecutados, han realizado esfuerzos en determinar métricas y KPI, que permitan monitorear la emergencia de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC), sin embargo los KPI están directamente relacionados con la eficiencia del proceso. Siendo EIC un área emergente los esfuerzos deberían centrarse en establecer métricas generales que puedan insertarse en una taxonomía de meta-resultados de aprendizaje o rendimiento.

Cabe señalar además que el uso de la escala de Liker de 6 niveles utilizada, ha mostrado tendencias de voto alrededor de las media y una desviación estándar. El comportamiento observado sugiere la necesidad de explorar comportamientos en el proceso de evaluación en tiempo real con una *escala de comparaciones binarias*, que aprioris ha presentado resultados que deben profundizarse en su estudios.

Consciente de la necesidad de explorar escenarios destacados anteriormente, nacen las interrogantes: ¿Cuales son los posibles meta-resultados y sus métricas que podrían describir de mejor manera una taxonomía que permita la aplicación de las herramientas TIC en la EIC ?, además , ¿Cuales son los comportamientos de expertos y estudiantes con el uso de una escala de comparaciones binarias horizontal en la valoración de propuestas?.

4.3.4.1 Planeación de la Ejecución.

4.3.4.1.1 Objetivo General

Establecer métricas de valoración de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC) mediante el uso de herramientas TIC de IC (FABRICIUS).

4.3.4.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar la literatura en lo referente a métricas o indicadores para medir la inteligencia colectiva, así como también los fundamentos de escalas de valoración y su taxonomía.
- Re-diseñar el proceso para favorecer la identificación de métricas que permitan confrontar resultados y describir la EIC.
- Ajustar el prototipo operacional de la herramienta tecnológica que permita el manejar de diferentes escalas de valoración, e insertar métricas de valoración de la EIC.
- Refinar el proceso propuesto y herramientas, a partir de tres experiencias empíricas, en diferentes asignaturas.

4.3.4.2 Revisión de literatura

Levy, (2004) señala que el ideal de la IC comprende valoración técnica, económica, jurídica y humana de una inteligencia que está en todos los sitios generando una dinámica de movilización de competencias. Varios autores en armonía con lo manifestado por Levy, (2004) y otros aún antes de esto, han realizado esfuerzos de valoración de la IC, en la Tabla 59, resume las contribuciones realizadas por dichos autores.

Tabla 59.-Métricas de inteligencia colectiva (IC) de varios autores.

Autor	Alcance	Indicadores y descripción
(Mohammed ALMULLA, 1999; Szuba, 2001)	Formalización de la inteligencia colectiva (CI). Un modelo de cálculo cuasi-caótico permite modelar CI en las estructuras sociales, y definir su medida (IQS). Esta metodología funciona para colonias bacterianas e insectos sociales, así como para estructuras sociales humanas.	El Cociente de <i>inteligencia colectiva (IQS)</i> , mide la probabilidad P de que después del tiempo t, se alcance la una meta, considerando el punto de partida, y las inferencias de la participación de N elementos. $IQS = P(t, N)$ Otras métricas. <i>Niveles de la inteligencia colectiva.</i> <i>Especialización de las estructuras sociales.</i> <i>Individuos versus estructura social.</i> <i>Equivalencia cardinal de las estructuras sociales sobre un dominio.</i>
(Green, 2015)	Pruebas para identificar, medir y comparar la inteligencia colectiva, parte de definiciones básicas de la inteligencia colectiva usando nociones independientes del dominio. Las pruebas son realizadas mediante la simulación de colonias de hormigas.	Índice de Inteligencia Colectiva (CII).- Este índice se puede usar como una prueba de CI para comparar instancias de inteligencia colectiva. Los valores más altos de la CII indican que un grupo muestra más inteligencia colectiva.
(Awal & Bharadwaj, 2014)	Capta la esencia de Inteligencia Colectiva, y propone una nueva medida cuantitativa, el Índice de Inteligencia Colectiva (CII) que toma en cuenta dos factores: el "puntaje de experiencia mejorada" y el "puntaje de colaboración basado en la confianza".	<i>El índice de inteligencia colectiva (CII) del equipo.-</i> Definido como la combinación lineal de la puntuación de experiencia y la puntuación de colaboración basada en la confianza del equipo, se maximiza.
Woolley <i>et al.</i> , (2010)	Propone el indicador de medición del rendimiento de los grupos humanos denominado "Factor C".	<i>Factor C.-La capacidad de medir la inteligencia colectiva como una propiedad estable de los grupos al realizar un conjunto diverso de tareas.</i>
(Gloor, P. A., Almozlino, A., Inbar, O., Lo, W., & Provost, 2014)	Indicadores basados en redes sociales que son predictores de la creatividad en equipo y la innovación colaborativa.	<i>Liderazgo Rotativo (RL).-</i> Mide el grado en que, con el paso del tiempo, los miembros de un equipo varían en la forma en que son "centrales" a las comunicaciones del equipo. <i>Contribución Rotativa (RC).-</i> Mide el grado en el que, con el tiempo, los actores de un equipo varían en cuanto a la difusión de las comunicaciones en lugar de escuchar las comunicaciones. <i>Tiempo de presentación de respuesta (PRT).-</i> Mide el grado en que, con el tiempo, los actores son rápidos en comunicar a aquellos que les han comunicado.
(Geifman & Koren, 2014)	Examinar patrones de diversidad individual, descentralización de fuentes de información e independencia de pensamiento para estimar su contribución al resultado colectivo.	<i>Índice de diversidad.-</i> Establece la diversidad individual, en base a la descentralización de fuentes de información e independencia de pensamiento.
(Chujfi & Meinel, 2015)	Propone taxonomías de evaluación para analizar los comportamientos en línea en los niveles del individuo y la comunidad tomados desde diferentes investigadores aplicando una serie de cuestionarios. Estas pretenden identificar con éxito las características para ayudar a evaluar	<i>Patrón de auto-gobierno mental.-</i> Las respuestas son de 1 a 7, donde las puntuaciones más altas indican una mayor afinidad y las puntuaciones más bajas representan una afinidad más baja. <i>Patrones de aprendizaje.-</i> Implica el cálculo de sugerencias para las preferencias de estilo de aprendizaje específico, se basa en el Índice

Autor	Alcance	Indicadores y descripción
	<p>la mayor eficacia de la comunicación, además modela patrones de medición para identificar formas efectivas de interacción de los individuos, teniendo en cuenta sus comportamientos cognitivos y sociales.</p>	<p>de Estilos de Aprendizaje propuesto por Felder & Soloman. <i>Comportamiento cognitivo.</i>-Ayuda a definir con mayor precisión los factores de Comportamiento cognitivo, mediante la adición de las puntuaciones de trabajo en equipo virtual, de cada una de las tres dimensiones: alcance, nivel e inclinación. <i>Comportamiento Personal.</i>- La idea básica es que la motivación y el rendimiento están determinados por la forma en que la gente cree que puede <i>Comportamiento comunitario.</i>- Aplica la Teoría del Capital Social como complemento a la Teoría Cognitiva Social y ampliar el análisis de las capacidades de los individuos para interactuar dentro de los grupos. <i>Comportamiento Online.</i>- Medidas diseñadas para evaluar la interacción con otros, considerando interfaces mediáticas. <i>Afinidad de inteligencia colectiva.</i>- Inteligencia Colectiva La afinidad se extrae mediante la comprensión del contenido generado por el usuario (conocimiento), con énfasis en la integración y el puenteo. Los individuos son productores, facilitadores y enlazadores de dicho contenido. Sus preferencias, habilidades y capacidades están directamente relacionadas con él y están representadas por medio de sus comportamientos en entornos virtuales. La combinación de los resultados obtenidos se realiza mediciones, considerando un enfoque lineal para los comportamientos personales, comunitarios y en línea.</p>
<p>Lykourantzou et al., (2009)</p>	<p>Intenta establecer un marco general del sistema de CI e identificar algunos problemas básicos comunes que pueden impedir su éxito</p>	<p>Expectativas de acciones de usuarios.- Relaciona las acciones actuales de los usuarios con una estimación de sus acciones futuras, permitirá al sistema coordinar mejor a los usuarios y ayudarles a alcanzar sus metas colectivas e individuales. Estado futuro del sistema.- Establece del estado del sistema luego de acciones de los usuarios. Objetivo.- Mide cuán bien se han cumplido los objetivos de la comunidad y los objetivos individuales y se maximiza cuando se cumplen estos objetivos en su totalidad.</p>

El diseño de escalas de valoración⁸¹ ha sido estudiado por múltiples autores por varias décadas. Las escalas son instrumentos utilizados para medir características muy diversas de los fenómenos sociales de la forma más objetiva posible, el procedimiento aplicable es solicitar al individuo que señale o escoja algo dentro de una escala

⁸¹ http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbcp_ut/html/m5/ventanas/u3/escalas.html;
<http://www.udla.cl/portales/tp9e00af339c16/uploadImg/File/fichas/Ficha-12-escala-de-valoracion.pdf>

graduada de ítems, destacándose en los extremos la aceptación o rechaza. Parte de la taxonomía de escalas, la escala de ordenación permite combinaciones binarias en las cuales sobre un ítem se selecciona acepto o rechazo, así por ejemplo algunos adjetivos (positivo y negativo): bueno - malo, divertido - monótono, rico - pobre, inteligente - torpe.

4.3.4.3 Modelo Propuesto.

En el presente ciclo mantiene las mismas etapas del modelo de la *Figura 34 Vista general y componentes del Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (V 1.1)*, no obstante, se realizaron ajustes en la modelación, y en FABRICIUS, a fin de soportar los objetivos de exploración.

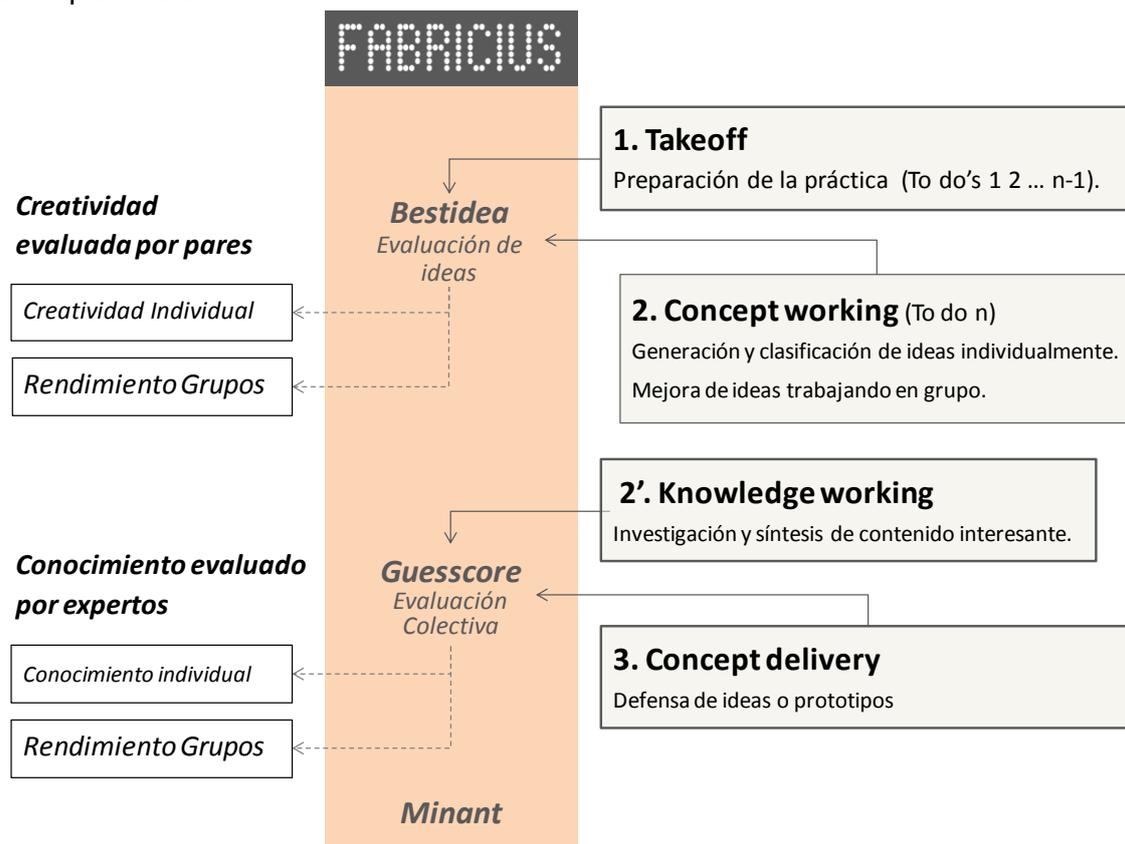


Figura 41.- Modelo de Educación de la inteligencia Colectiva EIC (Versión 3.0.)
Fuente: Elaboración propia

Concordando con el concepto propuesto por Glenn, (2009) en relación con los elementos de un sistema de inteligencia colectiva, el concepto de experto se presenta a los estudiantes como jueces de creatividad en el proceso de construcción de un producto o servicio, y a los profesores como jueces del producto terminado y de la adquisición del conocimiento individual.

La participación de estudiantes como jueces en el proceso creativo, se sustenta en lo manifestado por Woolley et al., (2010) en relación con las participaciones de los integrantes del grupo, y Woodley & Bell, (2011) en lo referente con el factor general de personalidad (GFP) donde sostienen que la correlación entre C y la inteligencia media es consistente, con la asociación entre inteligencia emocional, medidas de sensibilidad social e inteligencia general, además Guerra & Grimón, (2013) sostienen que las expectativas de éxito individuales influyen de forma directa a la expectativa de éxito del grupo. En este sentido, los estudiantes tienen las condiciones para ser jueces de

sus pares individuales en su grupo e inter-grupales, fomentando la competencia en el sistema, lo que hace que la IC surja. A continuación se presentan la lista de tareas asociadas a cada etapa de una práctica que los estudiantes cumplieron.

Etapa	Descripción
Take Off	<p>La práctica comienza con una sesión de despegue sincrónica que se compone de: Declaración de práctica y conferencia.</p> <p>Trabajar con selección de ideas agrupadas por actividad o entregable específico (To Do's). El número de entregables va desde uno hasta tres generalmente pero depende del diseño de la práctica acorde a los objetivos de estudio.</p> <p>Cada uno de los To Do's se los realiza de forma consecutiva partiendo de los resultados del anterior.</p> <p>Por cada To Do se sigue el mismo ciclo: 1° Los estudiantes proponen ideas individualmente, 2° cada estudiante vota las ideas de sus compañeros excepto las propias y 3° las ideas ganadoras, una o más, son inspiraciones para los próximos To Do's.</p>
Knowledge Working	<p>Cada grupo contribuye con algún conocimiento original al contenido de la práctica. El conocimiento original puede venir en la forma de: Personas interesantes que han aplicado el contenido objeto de la práctica, o productos y servicios o cualquier tipo de organización que pone de relieve el contenido.</p> <p>Los estudiantes deben de preparar una propuesta, que es presentada al docente, este evalúa la propuesta y da retroalimentación, previo a la presentación y defensa del contenido, la evaluación docente está dada en función de que el contenido presentado se conecte con los temas de la práctica y muestren un contexto práctico de caso de éxito de aplicación o investigación.</p> <p>La etapa finaliza con la presentación y evaluación en tiempo real por compañeros de clase y expertos de trabajo desarrollados por cada uno de los grupos.</p>
Concept Working	<p>Cada estudiante propone una idea central que resuelva el desafío de la práctica. Los participantes en la clase votarán por todas las ideas propuestas por sus compañeros de clase. Los estudiantes de la clase serán asignados al azar para votar por las ideas de cualquiera de los grupos participantes, excepto para su propio grupo.</p> <p>Al final de esta etapa, hay una lista de ideas individuales ordenadas según el valor relativo votado de los pares.</p> <p>Con el ranking generado por la votación de los pares, el grupo está listo para producir un concepto para poner en marcha la solución.</p> <p>Los estudiantes organizan el ranking de la clase mediante votación individual y seleccionan una propuesta a desarrollar.</p> <p>La propuesta debe refinarse mediante una ronda del ciclo del proponer ideas y votar ideas.</p> <p>Al final de la etapa, los alumnos han creado colectivamente ideas y elementos que permitirán caracterizar la propuesta y por lo tanto proponer y defender una propuesta final.</p>
Concept delivery	<p>La práctica termina con la presentación del ToDo 4 y la evaluación en tiempo real por los compañeros de clase y expertos del trabajo desarrollado.</p>

4.3.4.4 Planeación y puesta en marcha.

La experiencia empírica buscaba soportar el cumplimiento de varios objetivos de exploración y supuestos, detallados a continuación:

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Explorar el impacto en el rendimiento de los estudiantes usando un modelo de escalas binarias.	Se mantiene el patrón de voto que con escalas de 6 unidades.	Datos GS.
Determinar la percepción del fomento y la motivación de los estudiantes con el modelo y las herramientas.	Los estudiantes brindan una valoración positiva al modelo y la herramienta.	Encuesta

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Desarrollar métricas y su taxonomía que permitan medir el trabajo colaborativo en FABRICIUS.	Se pueden desarrollar métricas basados en la administración de ideas y las evaluaciones realizadas en GS.	Datos FABRICIUS
Vincular resultados de aprendizaje a métricas de inteligencia colectiva.	Varios autores descritos en la Tabla 59, han demostrado el uso de indicadores de IC en experimentos educativos, por lo tanto es razonable presuponer su creación	Datos FABRICIUS

La ejecución de la experiencia empírica demandó la participación de varios grupos en diferentes, asignaturas y contextos, a continuación se detalla la conformación por experimento.

Grupo de Estudio	Jornada	H	M	Grupos	Modalidad	Experimento
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú - Diseño Básico. (V&GM)	Mañana	41	27	11	Presencial	E003-1
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Vilanova i la Geltrú - Diseño Básico (V>)	Tarde	20	8	4	Presencial	E003-1
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Técnicas de comunicación académicas y profesionales (TCAP) (V>CM)	Mañana	23	5	9	Presencial	E003-2
Universitat Politècnica de Catalunya (España) - Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto - Técnicas de comunicación académicas y profesionales (TCAP) (V>CT)	Tarde	21	7	7	Presencial	E003-2
Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Sede Esmeraldas) - Ingeniería del Software (PUCEIS)	Mañana	5	1	2	Presencial	E003-3

Experimento E003-1.

Se planificó con los grupos V&GM, y V> en los meses de septiembre a diciembre del 2015. Se realizaron 5 prácticas para refinar un producto o servicio con responsabilidad grupal. Los objetivos de aprendizaje (Tabla 60), y el plan curricular detallado (Tabla 61) fueron socializados a los estudiantes en la primera sesión de clases.

Tabla 60.-Objetivos y unidades de aprendizaje, experimento E003-1

UNIDAD	Creatividad para la innovación	
<i>Equipos Creativos</i>	Grupal (X)	Individual ()
<i>Objetivos</i>	<ul style="list-style-type: none"> Comprender la creatividad desde los puntos de vista de la Persona, el equipo y la organización. Ser capaz de considerar la creatividad en el contexto de un equilibrio de Equipo que tiene que practicar la innovación. Ser capaz de compartir la misma manera para el análisis de Puntos fuertes de miembros del equipo. Proporcionar criterios para decidir cómo distribuir roles y actividades entre los miembros de un equipo. 	
<i>Producción de ideas</i>	Grupal (X)	Individual ()

UNIDAD	Creatividad para la innovación	
<i>Objetivos</i>	<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos detrás de los procesos de creación y gestión de ideas. Revisar las técnicas de creatividad disponibles en un marco de proyectos de innovación. Proponer una técnica de creatividad y aplicarla para maximizar la detección de oportunidades 	
<i>Innovación colectiva</i>	Grupal (X)	Individual ()
<i>Objetivos</i>	<ul style="list-style-type: none"> Entender el modelo de "Espacio de Innovación Participativa" (PIS) Y los conceptos detrás de él. Practicar cómo diseñar un "Espacio de Innovación Participativa" como Estrategia para promover y facilitar la participación de usuarios, clientes, proveedores y partes interesadas en un proyecto de innovación 	
UNIDAD:	Diseño driver de la innovación	
<i>Ontología del diseño</i>	Grupal (X)	Individual ()
<i>Objetivos</i>	<p>Primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ser capaz de seleccionar una categoría de diseño, en otras palabras, ser capaz de seleccionar un modo adecuado de trabajo para el diseño de cada aspecto o parte de un producto o un servicio. <p>Complementario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Entender diferentes enfoques de trabajo, y cómo se hacen las cosas considerando su creación y / o diseño. Entender el modelo de 6 categorías de diseño discutido durante la clase. 	
<i>Diseño integrativo</i>	Grupal (X)	Individual ()
<i>Objetivos</i>	<p>Primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar una metodología de pensamiento de diseño para aprovechar la tecnología en un producto, servicio, tarea u organización. <p>Complementario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender el pensamiento de diseño (DT), y la forma en que funciona Ser capaz de discutir las ventajas y limitaciones de DT como una estrategia de trabajo en nuestro proyecto de innovación. 	
<i>Diseño incremental</i>	Grupal (X)	Individual ()
<i>Objetivos</i>	<ul style="list-style-type: none"> Comprender el concepto de proceso de diseño y su conexión con la gestión empresarial. Estudio y evaluación de diferentes modelos de proceso de diseño. Ser capaz de utilizar el proceso de diseño como una estrategia para anticipar dificultades y / o complicaciones durante el desarrollo de un proyecto de innovación y particularmente en relación con la gestión del diseño. 	

El plan de actividades aplicado definido respondió a los siguientes criterios acorde a tipo de actividad:

- a) *Discusión DS*.- Presentación de prácticas y foro abierta alumno docente, en este tipo de actividades se realiza la etapa de Take-off.
- b) *Trabajo Previo TP*.- Trabajo extracurricular de preparación y caracterización de soluciones para la resolución del entregable planteado en una práctica, así como también búsqueda y síntesis de contenidos sobre temas o contenidos interesantes, el tratamiento de las ideas evaluación se realiza mediante el registro en BI, y la presentación en GS.
- c) *Seminario SE*.- Presentaciones de contenidos interesantes relacionadas con la temática de estudio de la práctica, el SE pretende realizar un control de calidad en relación con el entendimiento teórico de la practica demostrado a través de la capacidad del estudiantes de conectar lo estudiado con un producto o servicio. El proceso de evaluación se lo realizó utilizando GS.

- d) *Trabajo TR*.- Actividades de desarrollo de la presentación de los entregables de una práctica, este se realiza como actividades extracurricular con responsabilidad de grupo. Esta actividad se la registra en BestIdea.
- e) *Taller TA*.- Presentación de trabajos de los entregables de una práctica, se realiza la valoración de cada uno de los trabajos realizados por los grupos de estudiantes mediante GS.

Los criterios presentados responden a la organización de los grupos y los horarios del centro de estudios. La lectura del plan se debe realizar en función con el tipo de actividad y la práctica, por ejemplo, se identifica el tipo de actividad, la fecha y la temática que se está tratando en determinada fecha para conocer el contenido a tratar.

Tabla 61.- Plan curricular detallado experimento E003-1

Tipo	Fechas	Horas Clase	Actividades
Equipos creativos			
DS	10,22,23/09	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	24-27/09	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	24-28/09	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a FABRICIUS.
SE	30/09	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	28 /09 - 05/ 10	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	7/10	4 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Producción de ideas			
DS	30/09 - 6,7/10	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	08-11/10	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	08-12/10	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a FABRICIUS.
SE	14/10	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	12- 19/ 10	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	21/10	4 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Ontología del diseño			
DS	14,20,21/10	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	22-23/10	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	22-26/09	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a FABRICIUS.
SE	28/10	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	26 /10 - 09/ 11	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	11/11	4 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Diseño integrativo			
DS	28/10,11- 11/11	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	12-15/11	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	12-16/11	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a FABRICIUS.
SE	18/11	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	16-23 /11	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	25/11	4 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Innovación colectiva			
DS	18,24,25/11	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	26-29/11	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4

TP	17-23/11	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a FABRICIUS.
SE	02/12	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	30 /11 - 07/12	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación.
TA	09/12	4 h	Presentación y evaluación del To Do 4.

Experimento E003-2.

La intervención fue desarrollada con el objetivo de validar las rúbricas que utilizaba el experto de la asignatura TCAP en una sesión presencial de clases. Los estudiantes prepararon un proyecto relacionado con una propuesta de solución sobre problemas del medio ambiente, esta fue desarrollada en el mes de noviembre del 2015.

Experimento E003-3.

Se planificó realizarlo con el grupo **PUCEIS** en los meses de Octubre 2015 - Febrero 2016, para ejecutar 5 prácticas y construir un prototipo de producto de software. Los objetivos de aprendizaje (Tabla 62), y el plan de trabajo (Tabla 63) fueron socializados y explicadas detalladamente a los estudiantes entre la primera y tercera semana de clases.

Tabla 62.-Objetivos y unidades de aprendizaje, experimento E003-3

Practica ⁸²	Creatividad para la innovación	
<i>Oportunidad de Negocio</i> Objetivo(s)	Grupal (X)	Individual ()
	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar el desarrollo colectivo de soluciones de ingeniería de software, a fin de afianzar las habilidades de trabajo en equipo, a través de la identificación y defensa de una oportunidad de negocio o problema real. 	
<i>Proceso de Software</i> Objetivo(s)	Grupal (X)	Individual ()
	<ul style="list-style-type: none"> Entender las diferencias entre proceso software, ciclo de vida del software y metodología. Entender y aplicar las características de los procesos software. Conocer la aplicación y características de los ciclos de vida del software. Conocer los principales tipos de metodologías software ‘con su finalidad y características. 	
<i>Especificaciones de Software</i> Objetivo(s)	Grupal (X)	Individual ()
	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar habilidades y conocimientos, para identificar, seleccionar y aplicar técnicas y herramientas para la especificación de requisitos de software en el desarrollo de un proyecto. 	
<i>Herramientas de moldeamiento UML.</i> Objetivo(s)	Grupal (X)	Individual ()
	<ul style="list-style-type: none"> Identificar herramientas de moldeamiento UML para un proyecto específico de desarrollo de software. 	
<i>Arquitectura de Software</i> Objetivos	Grupal (X)	Individual ()
	<ul style="list-style-type: none"> Prototipar una arquitectura de software conforme al modelo de vistas 4+1. 	

⁸² Por cada unidad de aprendizaje de planifico realizar una práctica con los contenidos de la unidad.

Tabla 63.- Plan curricular detallado experimento E003-3⁸³

Tipo	Fechas	Horas Clase	Actividades
Oportunidad de Negocio			
DS	22/10	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	31/10 - 02/11	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	23-27/10	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a Fabricius.
SE	29/10	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	30/10-03/11	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	05/11	2 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Procesos de Software			
DS	12/11	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	20-23/11	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	13-17/11	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a Fabricius.
SE	19/11	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	20-24/11	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	26/11	2 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Especificaciones de Software			
DS	03/12	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	11-14/12	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	04-08/12	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a Fabricius.
SE	10/12	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	11-15/12	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	17/12	2 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Herramientas de modelamiento UML			
DS	07/01	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	15-18/01	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	08-12/01	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a FABRICIUS.
SE	14/01	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	08-12/01	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	21/01	2 h	Presentación y evaluación del To Do 4
Arquitectura de Software			
DS	28/01	2 h	Presentación de la práctica. Desarrollar To Do's 123
TP	05-08/02	0 h	Proponer ideas, votar parejas, de To Do 4
TP	29-01/02-02	0 h	Reunión cara a cara para compartir contenido interesante y decidir cuál desarrollar, y subir a Fabricius.
SE	04/02	2 h	Presentación y evaluación contenido interesante
TR	05-09/02	0 h	Desarrollar concepto del To Do 4, seleccionar la mejor idea, caracterizarla y registrar presentación
TA	11/02	2 h	Presentación y evaluación del To Do 4

4.3.4.5 Diseño de la recolección de datos

A excepción del experimento **E003-2**, se utilizó el mismo diseño para la recolección, de datos. La recolección estuvo dirigida por el uso de FABRICIUS principalmente, para

⁸³ La clasificación de actividades siguió la misma taxonomía de tipos de actividades del experimento E003-1.

mejorar la precisión de los resultados se aplicaron 3 encuestas a los estudiantes, y de forma complementaria se ejecutó un proceso de observación no participante a fin de

Se generó una escala binaria con un nuevo esquema de valoración, si coinciden con el experto gana 1 caso contrario gana 0, el final la nota del estudiante es la suma de los aciertos de las rúbricas en relación con el experto.

Con la nueva escala se generaron 8 rúbricas, las cuales fueron tomadas de ciclos previos de experimentación. Las rúbricas y escalas aplicadas en Guess the score se detallan a continuación.

Rúbrica	Descripción	Valor
<i>Contenido</i>		
Apropiado	El contenido propuesto contribuye con el conocimiento y es apropiado para apoyar el tema tratado.	[SI/NO]
Originalidad	El contenido es singular e interesante que pueda ser considerado como novedad.	[SI/NO]
Aplicabilidad	Contenido propuesto es útil y es un conocimiento que se puede aplicar de algún modo en el tema que se está analizando.	[SI/NO]
Compleitud	El contenido presentado es completo y se puede entender	[SI/NO]
Inspirador	El contenido motiva a generar nuevas ideas o proyectos.	[SI/NO]
<i>Rendimiento</i>		
Entretenido	El estilo del presentador ha llamado su atención, y se ha sentido motivado en la presentación.	[SI/NO]
Buenas imágenes	Las imágenes y textos en las diapositivas son lo suficientemente grandes para ser visto por el público. Aplicar las reglas y principios de diseño para la composición de imágenes.	[SI/NO]
Buen sonido	La voz es clara y lo suficientemente alto para ser escuchado por todo el mundo en la habitación	[SI/NO]
Lenguaje corporal	Distribuir el contacto visual con la gente en la audiencia y reforzar lo que usted dice con las manos y los brazos, caminando, etc.	[SI/NO]
Participación de la gente	Alienta a la clase participar, realiza dinámicas y concentra la atención de los espectadores.	[SI/NO]

Todas las actividades del curso están sujetas a evaluación utilizando todos los datos generados por FABRICIUS. La nota final estuvo conformada por las notas individuales (NI) y colectivas (NG) en cada práctica (ecuación 14).

$$NF = NP * 0,15 + \left\{ 0,85 * \frac{NI + NG}{2} \right\} \quad (14)$$

Donde:

$$NI = \sum (NI_p) / 5$$

$$NG = \sum (NG_p) / 5$$

NP = Puntuación de participación estimada por profesores y relacionada con actividades paralelas propuestas durante el curso

Para cada práctica p, se establecieron varias notas por cada uno de los componentes del modelo, como se resume a continuación:

Capítulo III. Evidencia empírica

Siglas	Nombre	Descripción	Formula
NI	Nota Individual	Es la suma de todas las notas individuales obtenidas.	$NI=NTO+NT4+NKI+NCI$
NG	Nota Grupo	Notas de los expertos al grupo, por sus contribuciones de contenido interesante (NKG) y defensa NCG.	$NG = NKG + NCG$
NTO	Nota entendimiento de la práctica	Puntuación individual para el despegue To-do's 1, 2 & 3 fase Take-Off	Calcula FABRICIUS

Siglas	Nombre	Descripción	Formula
NT4	Nota To-do 4	Puntuación individual para To-do's 4 (Ideas + Concepto)	Calcula FABRICIUS
NKI	Nota conocimiento individual	Puntuación individual para contenido interesante	Calcula FABRICIUS
NCI	Nota de concepto	Puntuación individual para el concepto de To-do 4, es la nota que los expertos establecen al grupo.	Calcula FABRICIUS
NKG	Nota conocimiento grupo	Puntuación del grupo para la presentación de contenido interesante	Calcula FABRICIUS
NCG	Nota concepto al grupo	Puntuación del grupo para el concepto de la presentación de To-do 4	Calcula FABRICIUS

Se diseñó el cuestionario de "AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO" en su versión sintetizada y extendida, dichos cuestionarios pretenden validar la información de los datos observados en las prácticas y las precepciones de cada uno de los estudiantes respecto al modelo aplicado. La estructura utilizada para el diseño de los cuestionarios a continuación se detalla:

Cuestionario	AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO	
Versión:	Sintetizada	<i>Detalle. (Anexo 8.4.7.1 Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Sintetizada)</i>

Su objetivo fue recopilar información sobre diferentes aspectos relacionados con el aprendizaje de la asignatura de acorde con el modelo de enseñanza propuesto. Se estructuró en CUATRO dimensiones: Valor agregado (dos preguntas), Motivación (dos preguntas), Colaboración (dos preguntas), Compromiso (una pregunta). Esta encuesta utilizó la escala de Liker y sus valores fueron: 1 = Nada de acuerdo, 2 = Algo de Acuerdo, 3 = De acuerdo, 4 = Muy de acuerdo.

Dimensiones:

Valor agregado (IK)	Conocimiento de valor que representa para los estudiantes el contenido del curso, así como también por el valor del conocimiento agregado por las aportaciones del colectivo.
Motivación (MIT)	Percepción directa e indirecta de motivación hacia la asignatura.
Colaboración (FOS)	Valora el fomento de la inteligencia colectiva en la clase.
Compromiso (EN)	Apreciación indirecta sobre el compromiso e identificación con el modelo de enseñanza.

Cuestionario	AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO	
Versión:	Extendida	<i>Detalle. (Anexo 8.4.7.2.- Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Extendida)</i>

Entorno de aprendizaje.- Su objetivo fue focalizado en la MOTIVACIÓN y COLABORACIÓN en diferentes aspectos relacionados con el aprendizaje de la asignatura y acorde con el modelo de enseñanza propuesto. Esta encuesta utilizó la escala de Liker y sus valores fueron: 1 = Nada, 2 = Algo, 3 = Justo, 4 = Mucho

Dimensiones:

MOTIVACIÓN (IK)	Consideró aspectos relacionados con condiciones del entorno, motivaciones de logro y personales, así como también de la instrucción docente.
Colaboración (FOS)	Consideró aspectos relacionados condiciones de estudio, y elemento de logro.

Para la determinación de los métricas/indicadores se estableció la matriz de indicadores que contiene el sustento teórico e empírico de su conceptualización, que a continuación se presenta:

Sección	Descripción del contenido	Alcance:	Individual/Colectivo
Código:	Código identificativo del indicador. El código está estructurado con una combinación de caracteres alfanuméricos como sigue: [XXX][-][999], donde [XXX] .- Nomenclatura de la fuente de datos. [-].- Separador [999].- Secuencial del indicador de acuerdo a la fuente de dato.	Categoría:	Comportamiento/ Rendimiento / Conocimiento
Nombre:	Nombre descriptivo del indicador.		
Nomenclatura:	Representación simbólica del nombre.		
Objetivo:	Establece el fin del indicador, para que sirva y el contexto de aplicación.		
Conceptos y definiciones	Establece un breve resumen de los conceptos principales que envuelven al indicador así como definiciones concretas.		
Supuestos del indicador	Resultados que se esperan obtener con la aplicación del indicador.		
Método:	Puntualización del método estadístico, matemático y/o descriptivo que se utiliza para su análisis.		
Unidad de entrega:	Describe la unidad de medida que se obtiene del indicador, pudiendo ser porcentajes, rangos, valores cualitativos entre otros.		
Fórmula de cálculo:	Contiene la fórmula y sus elementos constitutivos.		
	Donde :		
	Explica las variables y elementos de la fórmula.		
	Interpretación: Descripción que ejemplarice la aplicación del indicador.		
Fuente:	Describe la fuente de información de la cual se obtiene el indicador.		
Periodicidad	Ciclos de tiempo en los que se ejecuta así por ejemplo: Diario, mensual, después de..., entre de, entre otros.		
Responsable	Entidad o individuo responsable, de su generación análisis y difusión.		
Observaciones	Comentarios sobre la aplicación del indicador en un escenario específico.		
Evidencia de resultados			
Traza de los resultados que permitan evidenciar el proceso de cálculo y sus resultados, puede incluir resultados de herramienta estadística, gráficos, y/o análisis descriptivos que permitan la interpretación del resultado.			
Discusión:			
Análisis e interpretación de los resultados por parte del responsable del indicador.			

En el experimento **E003-2 se estableció** rúbricas que intentaban validar las destrezas en el uso del idioma Inglés, dichas rúbricas en castellanizadas fueron:

Rúbrica	Descripción (Preguntas de valoración)	Valor
Relevancia del trabajo	La propuesta es interesante y está enfocada en la audiencia objetivo.	[SI/NO]
Provee introducción y conclusión	Genera interés y soluciona el problema.	[SI/NO]
Organización del contenido	Es claro y fácilmente entendible.	
Uso de conectores de oraciones	Es correcto el uso de conectores y formas gramaticales.	[SI/NO]
Legibilidad y fluencia	La presentación es clara y fácil de entender.	[SI/NO]

Rúbrica	Descripción (Preguntas de valoración)	Valor
Uso adecuado de estructuras y vocabulario	La pronunciación es correcta, además el uso de la gramática, sintaxis y vocabulario.	[SI/NO]
Lenguaje corporal	Contacto visual permanente, postura, gesticulaciones, proyección de la voz, orden del discurso.	[SI/NO]
Uso de imágenes	Efectivo uso de imágenes que apoyan el discurso.	[SI/NO]
Manejo de preguntas	Fluencia, respuestas claras, correcto uso de gramática y vocabulario.	[SI/NO]

4.3.4.6 Hallazgos

Experimento E003-1

Se realizó un análisis en relación con la producción de ideas entre las diferentes prácticas, lo cual evidencia que de las cinco prácticas ejecutadas, el número de ideas propuesta en la primera práctica fue mucho mayor que en las demás. El decremento en la producción de ideas, entre la primera y la última fue del 50%.

# Práctica	% Decremento
P2	9%
P3	32%
P4	36%
P5	50%

Al interior de cada práctica se evidenciaron diferentes comportamientos en la producción de ideas entre las fase, evidenciándose que en la fase "Working Concep" en particular en la tarea "Mejora de ideas trabajando en grupo" fue del 64%.

Fase	% Decremento
Take Off	7%
Ideas	37%
Concept	64%

La escala de Liker de las encuestas fue clasificada en 2 grupos para medir la percepción positiva y negativa. Negativa (1,2) y positiva (3,4). Para medir la fiabilidad de la escala se utilizó el Alfa Crobach⁸⁴.

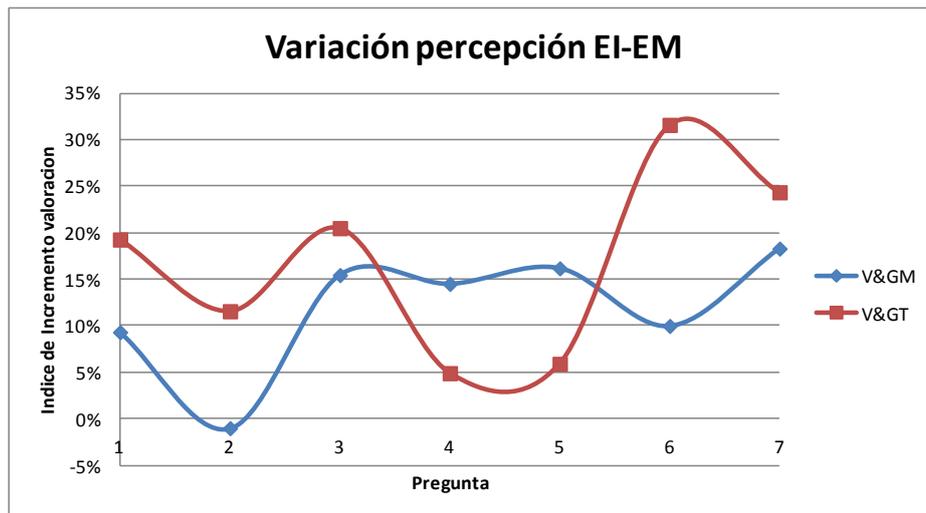
Encuesta	Alfa Crobach	V&GM (-)	Valoración V>		
			(+)	(-)	(+)
Inicial (EI)	69%	52%	48%	30%	70%
Media (EM)	70%	62%	38%	48%	52%
Final (EF)	80%	37%	63%	31%	69%

En la práctica inicial e intermedia se aplicó el *Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Sintetizada* y al final *Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Extendida*.

La encuesta aplicada al inicio y al intermedio fue sometida a un análisis integrado de los valores de voto de los grupos. Dicho análisis revela:

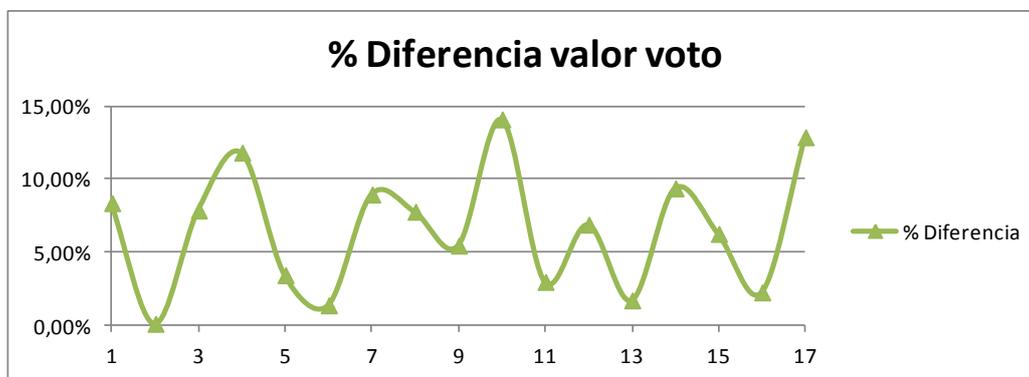
- La primera encuesta V> puntuó un 12% por encima de V&GM, y en la segunda encuesta V> puntuó un 17% por encima de V&GM.
- Preguntas 4,5 y 6 los valores son completamente inversos entre V&GM & V>.

⁸⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Alfa_de_Cronbach.



- ANOVA evidencia que en la primera encuesta los grupos V&GM & V> tienen diferente media de voto, esto es V&GM (2,3562. 2,5143) V> (2,7886. 3,0277). Este comportamiento se mantiene en la segunda encuesta con los valores de: V&GM (2,1554. 2,3304) Y V> (2,7867. 3,0957)

La encuesta aplicada al final se realizó un análisis de la diferencia absoluta de voto en cada pregunta entre V&GM & V>, lo que evidencia diferencias promedio del 6,58% del valor del voto. V> sigue manteniendo votación más alta. ANOVA ratifica las diferencias de voto de con medias de V&GM (2,6642. 2,7619) y V> ((2,8343. 2,9871).

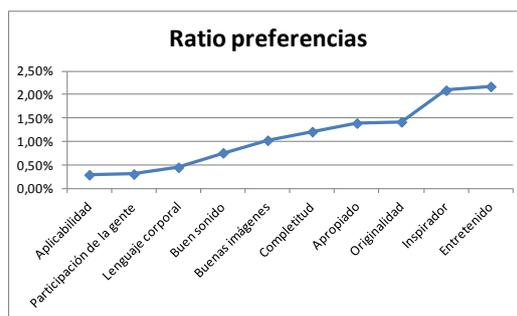
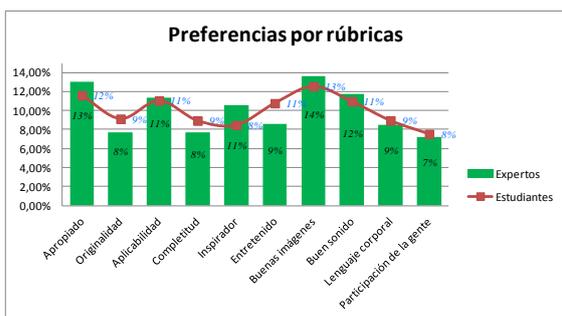


El grupo V&GM presentó inconformidades en relación con las notas obtenidas, a pesar de ello no se evidencia una relación entre la satisfacción general del modelo académico utilizado y la calificación obtenida (40% coeficiente de correlación).

El número de estudiantes en la clase se evidenció como un factor de la nota obtenida, con un coeficiente de correlación inverso del 84%, donde a mayor número de estudiantes el rendimiento baja.

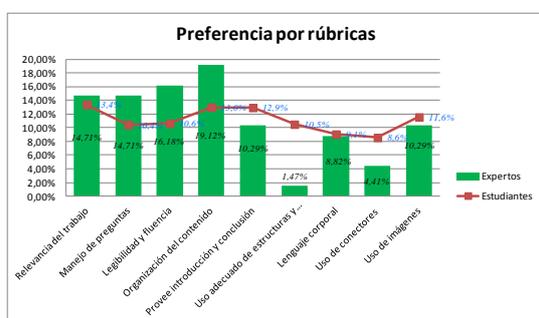
El estilo de selección de preferencias entre expertos y estudiantes presentó una correlación de 82.75%. De acuerdo el gráfico de "preferencia por rúbricas" y "ratio de preferencias", se muestra la rúbrica "*aplicabilidad*" (grupo rendimiento) como la más cercana, y las más distante "*Entretenido*" (grupo presentación).

Capítulo III. Evidencia empírica



Experimento E003-2

El estilo de selección de preferencias entre expertos y estudiantes presentó una correlación de 55.93%. De acuerdo al gráfico de preferencia por rúbricas y ratio de preferencias, se el *Lenguaje corporal* como la más cercana relacionada con la presentación, y las mas *Uso de la gramática* relacionada con el contenido.



La similitud de voto del 52% y 54% en las clases de V&GIM y V&GIT (Vilanova i la Geltrú, asignatura TCAP, jornadas mañana y tarde respectivamente).

Experimento E003-3

El grupo clase total fue de 6 alumnos, divididos en dos grupos, los cuales al final de la primera práctica, retroalimentaron su rechazo ante el modelo y la herramienta. El 97,22% reporta estar en desacuerdo, y solo el 2,78% presenta acuerdo.

Cinco prácticas fueron planificadas ejecutándose tres.

El índice de ausentismo a clases se incrementa a un 40% sobre las clases totales, es decir alrededor de 4 de cada 10 clases no asistieron.

La tendencia de la fase "Working Concept" se mantiene como la de menor frecuencia de uso.

Análisis conjunto.

Los datos recolectados en los tres ensayos, han permitido crear 21 métricas (Tabla 64 y su detalle en anexo 8.4.6.-Detalle de métricas e índices de medición del CIEM. que consentirían describir la emergencia de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC). Los índices se fueron clasificados en tres (3) categorías y dos (2) alcances (individual y colectivo).

Categorías:

1. Rendimiento (RE).- Métricas que tienen relación con la productividad en la entrega de un producto/servicio, o en su proceso.

2. Conocimiento (CN).- Métricas que guardan relación con la adquisición de conocimiento explícito que soporta el proceso de creación de un producto o servicio.
3. Comportamiento (CM).- Métricas que evidencian los estilos, formas y características particulares de actuar tanto de grupos como de individuos en la creación de un producto o servicio.

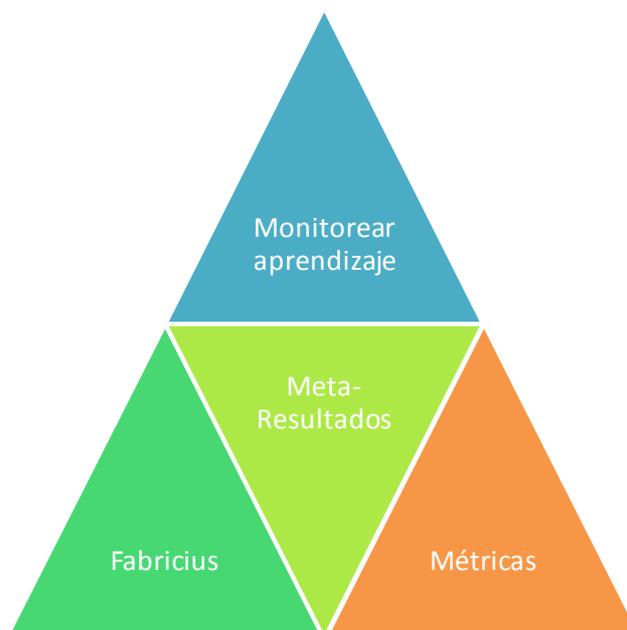
Alcances:

1. Individual (IN).- Métricas que tienen relación medir a un estudiante, en su contexto particular.
2. Colectivo (CO).- Métricas que guardan relación los niveles de rendimiento, conocimiento o comportamiento generado, cuando varios individuos interactúan en el desarrollo de una actividad de aprendizaje.

Tabla 64.- Métricas de trabajo individual y colectivo del CIEM.

Fuente	Sec	Tipo		Categoría			Nombre y Nomenclatura	
		IN	CO	RE	CO	CM		
FAB	001	X				X	Índice de preferencia (IPRF)	
	002		X			X	Índice de acoplamiento (IACP)	
	003	X		X			Índice de colaboración (ICOL)	
	004	X		X			Índice de experticia (IEXP)	
	005	X			X		Índice de Captura del conocimiento individual (IKCI)	
	006	X		X			Índice de Valor de las ideas (IVLI)	
	007	X		X			Índice de Valor del trabajo individual (IVIN)	
	008		X	X			Índice de Valor del trabajo colectivo (IVCL)	
	009		X	X			Índice de desempeño del trabajo colectivo (IDTC)	
	010		X	X			Índice de Precisión en la evaluación (IPEV)	
	011	X					X	Índice de Patrón de voto individual
	012		X				X	Índice de consenso (ICNS)
	013	X					X	Índice de Patrón de administración de tiempo (IPAT)
	014	X					X	Índice de Patrón de tiempo de selección de idea (IPSI)
	015		X				X	Índice de rotación del liderazgo (IRTL)
	016		X				X	Índice de rotación del contribuciones (IRTC)
ENC OBS	001	X			X		Índice de atención individual (IATI)	
	002		X	X			Índice de Inteligencia Colectiva de equipo (ICG/CII)	
	003		X	X			Índice de Inteligencia Colectiva de la clase (IICC)	
ENC	001	X				X	Índice de conciencia de trabajo colectivo (ICTC)	
	002	X				X	Índice de motivación de trabajo colectivo (ICTC)	

Los índices/métricas podrían describir escenarios distintos al de la Educación Superior. En este sentido, se crea los meta-resultados para exploración de aplicación de las métricas creadas clasificadas en tres categorías: Individuales (compromiso, motivación, atención en clases), Colectivos (colaboración, comportamiento, conciencia), supervisión (retroalimentación). Las métricas, meta-resultados y las herramientas se conjugan en un todo para dar la utilidad real al CIEM tal como se lo muestra.



Los meta-resultados deben ser concebidos en el contexto de variables que permiten monitorear el aprendizaje, tanto a nivel individual como colectivo con el uso de herramientas TIC de IC. Estos representan el vínculo entre la aplicación de las herramientas tecnológicas, y medidas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente en la Educación Superior (*Detalles anexo. 8.3.9.-Resumen métricas de CIEM Vs Meta-resultados.*).

4.3.4.7 Discusión

El cambio de escala en el proceso valorativo, permitió validar el consenso entre experto y estudiantes de forma más objetiva. Se consideró las preferencias en una rúbrica sobre la votación del total de rúbricas. El acuerdo de una u otro rúbrica en los grupos de **V&GM & V>** fue del 1,14%, y en los grupos **V>CM & V>CT** fue del 3,84%. En concreto el cambio de escala ha permitido tener una variable más ajustada para determinar la validez de una escala en relación con la percepción del estudiante y docente. Con la forma de validar de la escala los estudiantes se concentraron en decidir su preferencia y no en adivinar la nota del experto, con lo cual se muestra evidencia adicional que GS es una alternativa de establecer el consenso como una medida del aprendizaje de los colectivos.

En el desarrollo del periodo académico a los grupos de **V&GM & V>**, se aplicaron tres cuestionarios. Lo destacable fue que la valoración del modelo más baja (38% y 52%) estuvo en el segundo cuestionario. Esta retroalimentación permitió al grupo docente tomar acciones inmediatas frente a la caída de la motivación en clase.

Los cambios surtieron efectos positivos es así que la valoración positiva se incrementó hasta el 63% y 69% en el siguiente cuestionario. Por lo tanto se muestra evidencia que el CIEM apoya la toma docente en tiempo real permitiendo mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de forma iterativa.

Los resultados de los ciclos anteriores presentaron algunos hallazgos sobre métricas y KPI que podrían apoyar en la medición de resultados de la aplicación de la IC en la Educación Superior. La revisión bibliográfica permitió posicionar conceptos que

mayormente serían de interés desde el campo de la Educación Superior y de la IC. Estos conceptos fueron: Liderazgo (Gloor, P. A., et al., 2014), índice de inteligencia colectiva (Awal & Bharadwaj, 2014; Green, 2015; Woolley et al., 2010), rendimiento individual (Chujfi & Meinel, 2015), índice de adquisición del conocimiento (Chujfi & Meinel, 2015; Geifman & Koren, 2014), y comportamiento de grupo (Chujfi & Meinel, 2015) Lykourantzou et al., 2009), para las cuales las métricas establecidas fueron diseñadas. Dichas métricas fueron diseñadas para brindar un soporte cuantitativo al docente de la influencia del uso de TIC de IC. Las métricas trabajan en conjunto con los meta-resultados (*Detalles Anexo. 8.3.9.-Resumen métricas de CIEM Vs Meta-resultados.*) que dan la significancia en la Educación superior.

La definición de KPI se descarta, ya que se pretende dotar de una herramienta generalizable y adaptable a cualquier proceso. Con las métricas diseñadas el docente o diseñador instruccional podrá diseñar sus KPI acorde con su realidad institucional.

Para terminar, el establecimiento de una fórmula específica de calificación en el modelo, dificulta su aplicación. Por lo tanto, las métricas generadas serán la fuente para desarrollar las estrategias de evaluación del docente.

4.3.4.8 Conclusiones

- El decremento de las ideas se presume se debe principalmente a dos factores. Por un lado el objetivo final de la asignatura y por otro la secuencia repetitiva de acciones, focalizando a los alumnos en ya establecer un producto y no en el proceso y que no se diversificó.
- El conjunto de iteración, permitió analizar múltiples variables para determinar una lista de métricas del trabajo individual y colectivo.
- Las métricas permitieron dar soporte a la meta-resultado del modelo.
- El trabajo sincrónico en contexto virtual, pero desasistido, influyó en la baja de la producción de ideas.
- El perfil docente y las condiciones del contextos del experimento E003-3, permitieron detectar escenarios en los cuales la aplicación del trabajo colaborativo con TIC puede fallar.
- El número de estudiantes en el grupo de experimentación E003-3 fue reducido, y las aportaciones se concentraron en un único estudiante por grupo.

4.3.4.9 Ajustes requeridos.

- Diversificar las herramientas a utilizar y su estilo de utilización.
- Establecer un marco general de aplicación y uso de herramientas en el aula de clases que permita al docente, de acuerdo a su diseño curricular, usar las herramientas que permita crear sus propias actividades de aprendizaje y ajustarlas dentro de su planeación curricular.
- Explorar el uso de nuevas herramientas de trabajo autónomo y colaborativo, que vinculen el III y IV cuadrante de las actividades circunplejas, ya que la evidencia presentada determina nuevas exigencias.
- Incluir herramientas que permitan la generación del proyecto del periodo, desarrollado de forma colaborativa por toda la clase.
- Explorar grupos de al menos 16 estudiantes.

4.3.5 Quinto ciclo: Exploración abierta de nuevas herramientas (Modelo V.4.)

El ciclo previo, ha mostrado evidencia de la utilidad del modelo para el docente en relación con el análisis de comportamientos de escalas, producción de ideas y colaboración de los equipos en el tiempo. Además, la satisfacción del usuario en el uso del modelo y sus herramientas es positiva. El conjunto de métricas que se han propuesto como base de los resultados previos presentan un horizonte de exploración de las mismas en un contexto educativo diferente y por periodos completos, que permitan revalidarlas y ajustarlas si fuere requerido.

La lista de herramientas que contiene FABRICIUS han podido evidencias comportamiento de los equipos e individuos circunscritos en los cuadrantes I y II (Generar y Escoger) del modelo circunplejo de McGrath (*Figura 29.- Cuadrantes, Tipos de tarea, la tarea Circunplejas*), por lo tanto, no se dispone de evidencia del trabajo sincronizado de los equipos como lo menciona el cuadrante III y IV (Negociar y Ejecutar).

La escala de ordenación con combinaciones binarias presentó evidencia correlaciones de preferencias que permitieron validar el entendimiento de las rubricas de la escala. La escala de ordenación por combinaciones binarias presentó un campo de selección por preferencias de me gusta o no me Gusta, en este contexto se inserta que la valoración se debería hacer en base a la emoción que podría generar en el evaluador.

Consciente de la necesidad de explorar escenarios destacados anteriormente, nacen las interrogantes: ¿Cuales es el nivel de Inteligencia Colectiva de un equipo medido en condiciones de rendimiento sincronizado? ¿Cuales son los comportamientos de expertos y estudiantes utilizando una estratificación de emociones para la valoración? ¿Cuál es el proceso de refinamiento de ideas que podrían seguir los estudiantes en la selección de un proyecto?

4.3.5.1 Planeación de la Ejecución.

4.3.5.1.1 Objetivo General

Explorar la efectividad de uso de herramientas TIC de IC como actividad de aprendizaje, mediante actividades de trabajo sincronizado y manejo de emoticones.

4.3.5.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar la literatura en lo referente las implementaciones de tareas que permitan generar trabajo sincronizado y de competencia de equipos de trabajo, la administración de la memoria común mediante técnicas de apoyo y recomendaciones, y el uso de emoticones en análisis de sentimientos.
- Re-diseñar el proceso para favorecer el trabajo sincronizado de los equipos, proceso de refinamiento de ideas para la selección de un proyecto, y la evaluación por emociones.
- Integrar nuevas herramientas el prototipo operacional de FABRICIUS a fin de poder ajustar al proceso.
- Refinar el proceso propuesto y herramientas, a partir de dos experiencias empíricas, a nivel de grado y una de posgrado.

4.3.5.2 Revisión de literatura

Woolley et al., (2010) utilizó un conjunto de tareas del modelo circunplejo McGrath, bajo la premisa que al menos una pertenezca a uno de los cuadrantes (generar, escoger, negociar y ejecutar), para el contexto de este ciclo se destacan las actividades de negociar y ejecutar, que aplicó Woolley et al., (2010), que se presenta a continuación:

Cuadrante	Tarea	Descripción
III	Plan de viaje de compras	Consistió en que los equipos deberían de planificar un viaje de compras como si todos fueran residentes de la misma casa compartiendo un solo vehículo. A cada miembro del grupo se le dio una lista diferente de comestibles que necesitaban para la semana, y se aplicaron varias restricciones. Por ejemplo, había mejores y peores lugares para comprar los diferentes artículos, con opciones más baratas y de mayor calidad que requieren más tiempo de conducción. Los mapas fueron proporcionados con información sobre las distancias y el tiempo para llegar a cada tienda. Las soluciones se puntuaron de la siguiente manera: (a) cada artículo comprado = +1 punto, (b) bonificación por artículo de alta calidad = +1 punto, (c) bono para alternativa de precio más bajo = +2 puntos, (d) Artículos en el coche más allá de 30 minutos = pérdida de todos los puntos para ese artículo. El objetivo de los grupos era elaborar un plan en el que pudieran comprar tantos la mayor cantidad de productos y de la mejor calidad, tratando de ganar la mayor cantidad de puntos posibles.
IV	Digitación en grupo	Se proporcionó a los grupos una copia impresa de un texto complicado, para que trabajen durante 10 minutos para escribir simultáneamente tanto texto como sea posible en un documento en línea compartido. Los participantes se sentaron frente a una computadora separada y trabajaron en el documento en línea compartido donde podían ver el trabajo de cada uno con un ligero retraso. Los equipos ganaron un punto por cada palabra correctamente escrita y perdieron un punto por cada palabra omitida y por cada error tipográfico. Por lo tanto, los miembros del equipo debían coordinar cuidadosamente su trabajo para evitar escribir sobre el trabajo de otros miembros o omitir secciones enteras (lo que daría lugar a la pérdida de muchos puntos).
IV	Reproducción artística	A los grupos se les dio una copia impresa de una imagen creada al colorear celdas en una hoja de cálculo y tuvieron que duplicar la imagen con la mayor precisión posible utilizando una herramienta de hoja de cálculo compartida en línea. Los grupos tenían 5 minutos para explorar la herramienta, seguido de una tarea de entrenamiento de cinco minutos, y luego se les dio 10 minutos para completar la tarea del ensayo. Los grupos recibieron 1 punto por cada celda de color correcto.

Otras tareas son sugeridas en (Mcgrath, 1983), que permitirían identificar indicadores y patrones para contribuir en la medición de la IC de un grupo. Ejemplos en el campo de investigación de la EIC son detallados en el Anexo 8.4.8.-Tareas circunplejas cuadrantes III y IV de McGrath, ajustas a EIC.

Por otra parte, la emergencia de la IC ha dado lugar a que se genere un gran repositorio de datos, en este sentido, Levy, (2015) destaca que la principal meta de la inteligencia colectiva es que la gente añada conocimiento explícito en la memoria común y que sea capaz de aprender de ese conocimiento y hacerlo suyo a través de su experiencia (tácito) focalizándose en el ámbito de sus preferencias y conocimientos.

La memoria común dispone de información diversa y dispersa en la cual los modelos de minado de datos en conjunto con los sistemas de recomendaciones brindan una solución tecnológica a la organización y clasificación de dicha información, ya que los docentes en la Educación Superior especialmente utilizan Internet como herramienta de consulta de materiales y contenidos desarrollados para la asignatura, y que en ocasiones resulta difícil para los usuarios encontrar los contenidos que realmente necesitan de una manera fácil y rápida (Viejo Fernández, 2015).

Analizar las emociones de los individuos en su proceso de interacción con la Web 2.0, ha crecido de sobremanera. Cada día las personas usan mas emoticones simples o combinados con texto para expresar, enfatizar o des enfatizar sus sentimientos, estos emoticones típicamente transmiten sentimientos y demuestran cómo podemos explotar esto usando un nuevo léxico de sentimiento emocional (Hogenboom et al., 2013). En el uso de sentimiento siempre hablamos de negativos y positivos. Hogenboom et al., (2013), presentan una clasificación de sentimientos negativos y positivos combinando el texto con el uso de un emoticón.

La información generada se transforma en conocimiento explícito y susceptible de análisis desde y hacia la memoria común, en este sentido, (Solakidis, Vavliakis, & Mitkas, 2014) destaca que dicha información, es susceptible de análisis de los sentimientos, donde el objetivo principal es estudiar y sacar conclusiones sobre la subjetividad, la polaridad y el sentimiento que se expresa en el contenido generado por el usuario, ya sea en documentos de texto libre o combinado con emoticones.

4.3.5.3 Modelo Propuesto.

En el presente ciclo introduce nuevas herramientas en FABRICIUS y cambia la secuencia del modelo, ya que lo que se pretendió es que éste pueda ser utilizado en una asignatura bajo el método, metodología y técnica particular utilizada como la estrategia del docente, propendiendo a insertar las herramientas de FABRICIUS como recursos de actividades de aprendizaje, al amparo de los conceptos del modelo de EIC.

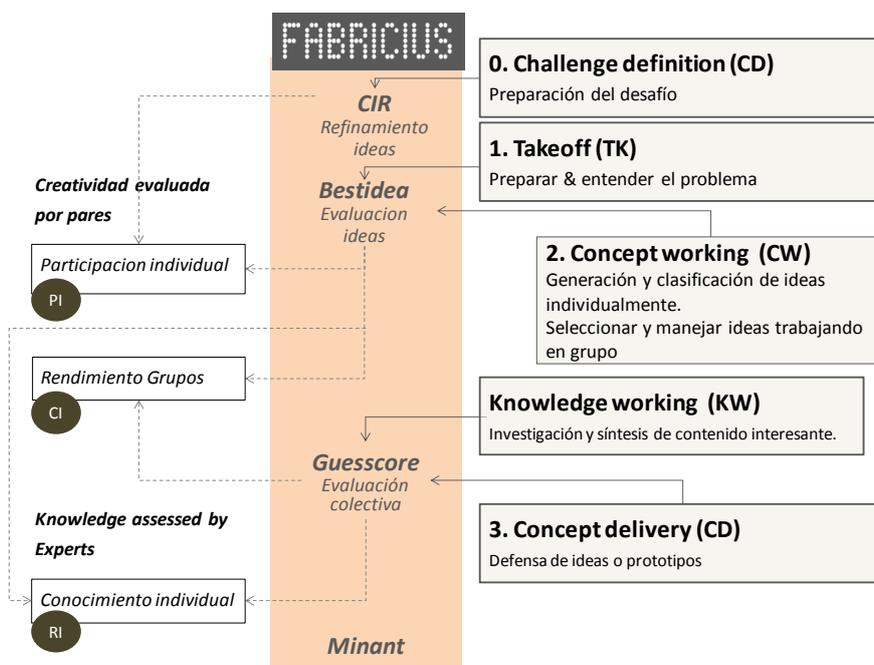


Figura 42.- Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM) Versión 4.0.

Fuente: Elaboración propia

Los cambios aplicados en el modelo insertan y cambian la forma de trabajo de varias etapas, así como las herramientas que se usan en cada una de ellos, entre los principales cambios se destaca:

- Se inserta la etapa "**Challenge Definition**" numerada (0), ya que se la aplica solamente una vez en el periodo académico y que se utiliza para construir colectivamente una propuesta de caso a proyecto a resolver durante el curso. En esta actividad los estudiantes pueden presentar sus ideas y participar en igualdad de condiciones sobre sus preferencias de casos o proyectos de aplicación. El proceso de filtrado combina los principios de pensamiento de diseño y el análisis de sentimientos con el manejo de emoticones (Ver. 3.4.2.3.- Collective ideas refinement (CIR))
- "**Knowledge working**", se convierte en una etapa sin número que puede ser usada por el docente para reforzar conocimiento teórico que fuere la base para siguientes capítulos.
- "**Take Off**" cambia su contexto del desarrollo de TO Dos a un contexto de entender el problema mediante el uso de TGN, pudiendo generar el número de procesos que requiera el docente acorde con su estrategia pedagógica.
- "**Concep Working**".- La construcción del concepto consistente que soporte la propuesta es desarrollado a partir de múltiples iteraciones con distintas herramientas que permitan entrenar al estudiante en varias actividades colaborativo en esquema individual, colectivo, síncrono y asíncrono y se realiza en varias sesiones.
- "**Concept Delivery**" se inserta la evaluación de las rubricas mediante emoticones propendiendo a focalizar en el análisis de sentimientos.

Con los cambios insertados en el modelo, las tareas que se cumplen en cada etapa, se resumen a continuación:

Etapa	Descripción
Challengue Definition	Se inserta la etapa "Challenge Definition" numerada (0), ya que se la aplica solamente una vez en el periodo académico y que se utiliza para construir colectivamente una propuesta de caso a proyecto a resolver durante el curso. En esta actividad los estudiantes pueden presentar sus ideas y participar en igualdad de condiciones sobre sus preferencias de casos o proyectos de aplicación. El proceso de filtrado combina los principios de pensamiento de diseño y el análisis de sentimientos con el manejo de emoticones (<u>Ver. 3.4.2.3.- Collective ideas refinement (CIR)</u>)
Take Off	Trabajar con selección de ideas agrupadas por actividad o entregable (To Do) específico. El número de entregables depende del diseño de la actividad de aprendizaje y acorde a los objetivos de estudio. Cada To Do se los realiza de forma consecutiva partiendo de los resultados del anterior. Por cada To Do se sigue el mismo ciclo: 1º Los estudiantes proponen ideas individualmente, 2º cada estudiante vota las ideas de sus compañeros excepto las propias y 3º las ideas ganadoras, una o más, son inspiraciones para los próximos To Do's.
Kwonledge Working	Cada grupo o estudiante, contribuye con algún conocimiento original relacionado con la temática de clases. El conocimiento original puede venir en la forma de: Personas interesantes que han aplicado el contenido objeto de la práctica, o productos y servicios o cualquier tipo de organización que pone de relieve el contenido. Los estudiantes deben de preparar una propuesta, que es presentada al docente, este

Etapa	Descripción
Concept Working	<p>evalúa la propuesta y da retroalimentación, previo a la presentación y defensa del contenido, la evaluación docente está dada en función de que el contenido presentado se conecte con los temas que se están analizando y muestren un contexto práctico de caso de éxito de aplicación o investigación.</p> <p>La etapa finaliza con la presentación y evaluación en tiempo real por compañeros de clase y expertos de trabajo desarrollados por cada uno de los grupos.</p> <p>Los insumos de esta etapa se originan desde el trabajo realizado durante el Take-off o de la adquisición de conocimiento de Kwonledge Working. Partiendo de dicho punto los estudiantes dispondrán de un conocimiento teórico y/o empírico que les permita establecer un concepto inicial para resolver un problema.</p> <p>En la transformación del concepto inicial se podría utilizar BestIdea (BI), Choose the best (CTB), knapsack learning (KL) o Collective Intelligence Recommender System (CIRS)</p> <p>De aplicar BI, los pasos que se realizarían son:</p> <p>Cada estudiante propone una idea central que resuelva el desafío de la práctica. Los participantes en la clase votarán por todas las ideas propuestas por sus compañeros de clase. Los estudiantes de la clase serán asignados al azar para votar por las ideas de cualquiera de los grupos participantes, excepto para su propio grupo.</p> <p>Al final de esta etapa, hay una lista de ideas individuales ordenadas según el valor relativo votado de los pares.</p> <p>Con el ranking generado por la votación de los pares, el grupo está listo para producir un concepto para poner en marcha la solución.</p> <p>Los estudiantes organizan el ranking de la clase mediante votación individual y seleccionan una propuesta a desarrollar.</p> <p>La propuesta debe refinarse mediante una ronda del ciclo del proponer ideas y votar ideas.</p> <p>Al final de la etapa, los alumnos han creado colectivamente ideas y elementos que permitirán caracterizar la propuesta y por lo tanto proponer y defender una propuesta final.</p>
Concept delivery	<p>De aplicar CTB, KL o CIRS se deberá aplicar los pasos establecidos en cada una de las herramientas (<i>Ver sección 3.4.2.5.-Choose the best (CTB), 3.4.2.6.-knapsack learning (KL), 3.4.2.7.-Collective Intelligence Recommender System (CIRS)</i>)</p> <p>El concepto terminado debe ser presentado y evaluado por el experto(s) y los estudiantes mediante los pasos que se establecen en <i>3.4.2.1.-Guess the Score (GS)</i></p>

4.3.5.4 Planeación y puesta en marcha.

La experiencia empírica buscaba soportar el cumplimiento de varios objetivos de exploración y supuestos, detallados a continuación:

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Insertar herramientas de FABRICIUS en los procesos de enseñanza-aprendizaje de proyectos educativos.	Los estudiantes valoran positivamente la combinación de las herramientas de FABRICIUS en las actividades de aprendizaje que cumplen en clases.	Encuestas, datos de FABRICIUS
Analizar el comportamiento de la memoria común y de la transformación del conocimiento tácito en conocimiento explícito y viceversa.	Se fomenta la colaboración asíncrona de reflexión y uso de la memoria común.	Base de datos de FABRICIUS
Explorar el comportamiento de voto utilizando escalas con emoticones	La media de voto se concentra en el emoticón "Me gusta"	Base de datos de FABRICIUS

La ejecución de la experiencia empírica se ejecutó en 2 grupos de estudiantes de grado y un grupo de postgrado, a continuación se detalla la conformación por experimento.

Grupo de Estudio	Jornada	Edad	H	M	Grupos	Modalidad	Experimento
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Educación Infantil (EI-ESPE)	Mañana	20-25	4	19	6	Presencial	E004-1
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - Licenciatura en Ciencias de la actividad física, deportes y recreación EF-ESPE .	Mañana	20-25	12	3	4	Presencial	E004-1
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador)- Maestría en docencia universitaria. MD-ESPE	Fin Semana	30-40	15	11	6	Semi presencial	E004-2

Experimento E004-1.

Se realizó con los grupos **EI-ESPE**, y **EF-ESPE** en los meses de abril a agosto del 2016. Se cubrieron 3 unidades de aprendizaje para llegar a la presentación del plan de dirección de proyectos. Participaron 3 docentes: Profesor titular, psicólogo como observador participante, y el investigador como observador participante.

Los objetivos de aprendizaje, el plan curricular detallado (Anexo 8.4.9.-Silabo Diseño y Evaluación de Proyectos (ESPE) y 8.4.9.2.-Silabos maestría docencia universitaria.), y el uso de FABRICIUS como herramienta colaborativa fueron socializados a los estudiantes en la primera sesión de clases.

4.3.5.5 Diseño de la recolección de datos

La recolección de fue planificada y ejecutada en base a los siguientes instrumentos:

- Formularios de observación.
- Cuestionarios de personalidad.
- Datos de interacciones de FABRICIUS.
- Encuestas de retroalimentación a los estudiantes.

El formulario de observación fue llenado en cada clase y comentado posteriormente por cada docente. Los cuestionarios de personalidad (Anexo 8.3.1.-Diagnostico perfil individual) fueron aplicados al inicio de la asignatura, y se utilizaron para establecer los grupos de trabajo en los grupos EI-ESPE, y EF-ESPE y de referencia en MD-ESPE. Se aplicaron tres encuestas⁸⁵ a los estudiantes al final de cada unidad de aprendizaje. Se estableció una escala para la valoración de las presentaciones, la cual fue representada por una emoción generada.

Emoción	Descripción del sentimiento	Emotición
Decepción	Me siento algo mal, es decepcionante lo propuesto	
Odio	Es terrible, es lo peor que nunca he conocido.	

⁸⁵ Para el grupo MD-ESPE solamente se aplicó una encuesta al final por su modalidad.

Emoción	Descripción del sentimiento	Emotición
Enojo	No existe esfuerzo es mala, no creo que contribuye a nada.	
Tristeza	Podría ser mejor, con un poco más de esfuerzo.	
Alegría	Realmente me gusta, me pone contento y creo que se podría poner en práctica.	
Amor	Es lo mejor que he leído, es excelente.	

Las rúbricas de evaluación en Guess the score (GS), se las clasificó en 10 ítems⁸⁶, que desagregan rendimiento y contenido, a continuación se amplía la mencionada desagregación.

Rubrica	Descripción	Valor
<i>Contenido</i>		
Novedad	Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo.	Emotición
Valor añadido	La propuesta genera valor agregado o aporta a la solución del problema de forma nunca antes vista.	
Innovación	La novedad presentada puede convertirse en una realidad.	
Apropiado	Es adecuado para la solución al problema analizado.	
Inspirador	El contenido propuesto inspira nuevas ideas y permite ampliar el tema de discusión.	
Completitud	El contenido es completo y se puede entender fácilmente.	
<i>Rendimiento</i>		
Entretenido	El estilo del presentador ha llamado su atención, y se ha sentido motivado en la presentación.	Emotición
Buenas imágenes	Las imágenes y textos en las diapositivas son lo suficientemente grandes para ser visto por el público. Aplicar las reglas y principios de diseño para la composición de imágenes.	
Buen sonido	La voz es clara y lo suficientemente alto para ser escuchado por todo el mundo en la habitación	
Lenguaje corporal	Distribuir el contacto visual con la gente en la audiencia y reforzar lo que usted dice con las manos y los brazos, caminando, etc.	
Participación de la gente	Alentar a la clase participar, realiza dinámicas y concentra la atención de los espectadores.	

Las etapas del modelo, se ajustaron a una taxonomía que permitió insertar las herramientas como recursos en la definición de actividades de aprendizaje acorde a la planificación ordinaria del curso, además la fórmula de la *Ecuación (14)* fue utilizada como datos de entrada para aplicar en la escala planificada en los sílabos. La clasificación en los grupos de experimentación que permitió insertar las herramientas como recursos en actividades de aprendizaje, a continuación es presentada:

Unidad académica	GRUPOS DE ESTUDIOS: EI-ESPE, y EF-ESPE									
	Etapa del CIEM y herramienta por etapa utilizada									
	CD		TK		KW			CW		
	CIR	BI	CIRS	GS	FL	CIRS	CTB	KL	CIRS	GS
Introducción, Influencia de la Organización y ciclo de vida del proyecto	X	X		X						X
Dirección de Proyectos Procesos e integración		X		X						X
Áreas del conocimiento complementarias (Alcance, tiempo y costos)		X	X	X		X	X	X	X	X

⁸⁶ Los 10 ítem se utilizaron en todas las iteraciones a excepción de la del examen, que el docente principal estableció una rúbrica específica.

Unidad académica	GRUPOS DE ESTUDIOS: MD-ESPE									
	Etapa del CIEM y herramienta por etapa utilizada									
	CD		TK		KW			CW		
	CIR	BI	CIRS	GS	FL	CIRS	CTB	KL	CIRS	GS
Introducción a la dirección de proyectos	X	X								X
Formulación de proyectos desde el enfoque del marco lógico		X								X
De la formulación al diseño de proyectos educativos y sociales		X		X						X

Se realizó ajustes al cuestionario de "AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO" en su versión extendida, a fin de adaptarlo al contexto de aplicación. Los cambios fueron en la descripción de los valores de la escala y una pregunta abierta de retroalimentación.

Cuestionario AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO

Versión: **Extendida** *Detalle. (Anexo 8.4.7.2.- Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Extendida)*

Entorno de aprendizaje.- Su objetivo fue focalizado en la MOTIVACIÓN y COLABORACIÓN en diferentes aspectos relacionados con el aprendizaje de la asignatura y acorde con el CIEM. Esta encuesta utilizó la escala de Liker y sus valores fueron: 1 = Totalmente desacuerdo, 2 = Algo de acuerdo, 3 = De acuerdo, 4 = Totalmente Acuerdo

Dimensiones:

MOTIVACIÓN (IK) Consideró aspectos relacionados con condiciones del entorno, motivaciones de logro y personales, así como también de la instrucción docente.

Colaboración (FOS) Consideró aspectos relacionados condiciones de estudio, y elemento de logro.

Los grupos EI-ESPE, y EF-ESPE en la segunda aplicación del cuestionario se amplió la pregunta abierta en tres preguntas para clarificar la retroalimentación, y como parte del cuestionario final se genera un cuestionario que pretende valorar la percepción del trabajo colaborativo y el aprendizaje de proyectos "AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO EN PROYECTOS".

Cuestionario AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO EN PROYECTOS

Versión: **Extendida** *Detalle. (Anexo 8.4.10.-Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo en proyectos)*

Entorno de aprendizaje.- Su objetivo fue focalizado en la MOTIVACIÓN y COLABORACIÓN en diferentes aspectos relacionados con el aprendizaje de la asignatura y acorde con CIEM. Esta encuesta utilizó la escala de Liker y sus valores fueron: 1 = Totalmente desacuerdo, 2 = Algo de acuerdo, 3 = De acuerdo, 4 = Totalmente Acuerdo

Dimensiones:

MOTIVACIÓN (IK) Consideró aspectos relacionados con condiciones del entorno, motivaciones de logro y personales, así como también de la instrucción docente.

Cuestionario	AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO EN PROYECTOS
Colaboración (FOS)	Consideró aspectos relacionados condiciones de estudio, y elemento de logro.

4.3.5.6 Hallazgos

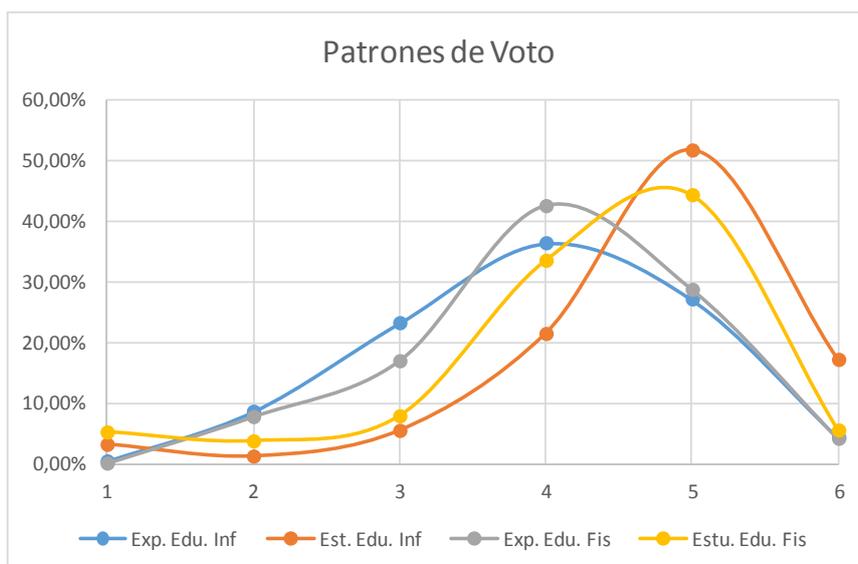
La etapa "Challenge Definition", se aplicó en iguales condiciones para los grupos EI-ESPE, y EF-ESPE, presentando los siguientes resultados en sus comportamientos.

Indicador/ Métrica(*)	Descripción	EI-ESPE	EF-ESPE
Ranking de preferencias	Establece como ideas válidas aquellas que la puntuación se encuentra entre el más votado menos una desviación estándar.	5	4
Índice de Preferencias	Considera el ratio del número de votos recibidos entre el número de votos totales.	76%	69%
Índice de homogeneidad emocional	Es la desviación estándar de las evaluaciones, esto es 1 +/- desviación estándar de las evaluaciones.	4 - 6	3-5
Índice de similaridad	Establece el ratio de similaridad de criterios de evaluación de las rúbricas entre el/los experto(s) y los estudiantes.	88%	96%
Índice de refinamiento	Considera el ratio del número de ideas que alcanzan el RF entre el número total de ideas propuestas, disminuidos de la unidad. Es decir $1 - (RF/\#IdeasTotales)$.	86%	92%

(*)Aplicación o extensión de las métricas del anexo. 8.4.6.-Detalle de métricas e índices de medición del CIEM.

Los patrones de votos utilizando las escalas con emoticones, presentaron una concentración de mayor frecuencia en el emoticón "Me gusta", además se entre los grupos de estudiantes EI-ESPE, EF-ESPE se mantiene una correlación del 90% en la distribución de frecuencia de voto.

Emotición	Experto(s)		Estudiantes	
	EI	EF	EI-ESPE	EF-ESPE
	23,21%	16,92%	5,40%	7,81%
	0,36%	0%	3,11%	5,15%
	8,57%	7,69%	1,16%	3,67%
	36,43%	42,56%	21,43%	33,54%
	27,14%	28,72%	51,76%	44,37%
	4,29%	4,10%	17,14%	5,47%



Continuando con el estudio de la escala con emoticones, se aplicó la ecuación de pronóstico obtenida en el ciclo X, de la cual se obtienen un nivel de precisión de 89,91 y 95% de valor de voto en los grupos EI-ESPE, EF-ESPE, MD-ESPE respectivamente.

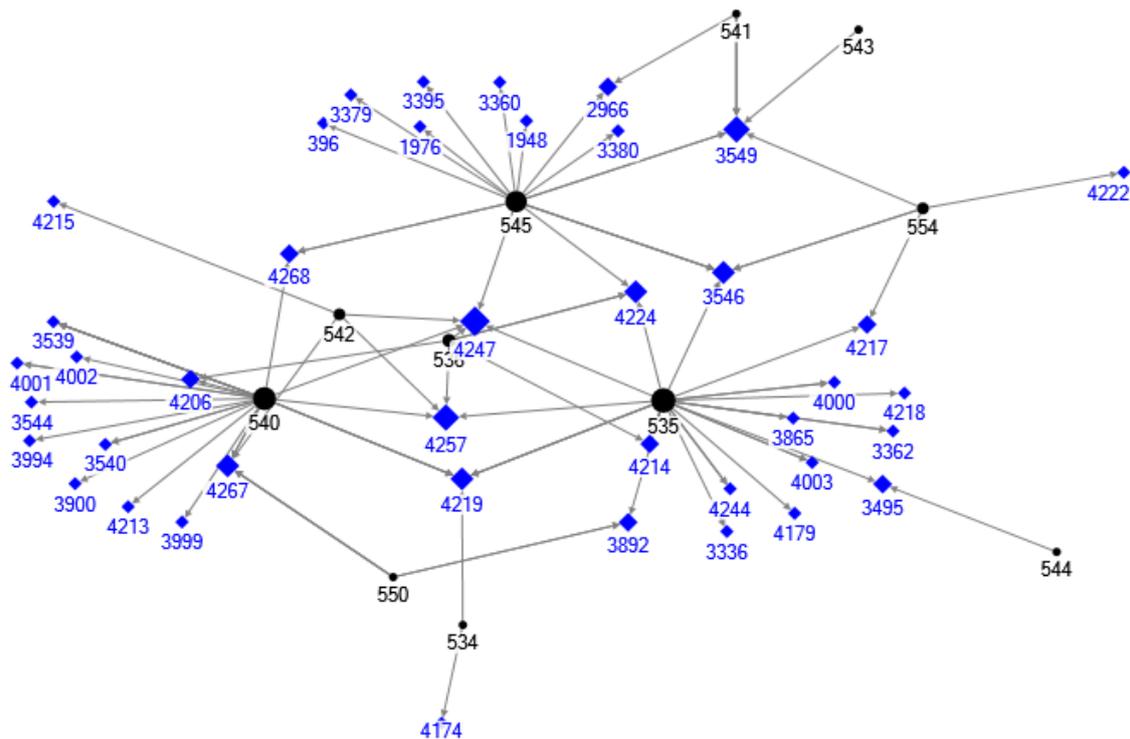
Para el grupo EI-ESPE, y EF-ESPE se utilizó CTB, cuya intención fue medir los índices de inteligencia colectiva del grupo en actividades competitivas. El grupo EI-ESPE se lo realizó en clase y el grupo EF-ESPE se envió como tarea sin práctica previa en clases, los estudiantes EF-ESPE no realizaron la tarea argumentando que es altamente complicado realizar este tipo de acciones en diferentes ubicaciones que es difícil la coordinación

El grupo EI-ESPE se realizaron 3 iteraciones y sus índices de inteligencia colectiva obtenidos fueron.

Grupo	COMPOSICIÓN		Indice de Inteligencia Colectiva
	Mujeres	Hombres	
G1	4	0	81%
G4	4	0	76%
G5	3	1	64%
G3	3	1	59%
G2	3	1	47%
G6	3	1	22%

El comportamiento de la memoria común fue analizado mediante CIRS (3.4.2.3 *Collective ideas refinement (CIR)*), en los grupos EI-ESPE y EF-ESPE, los resultados modelados mediante NodeXL⁸⁷. La análisis de la exploración se realizó como una red de relaciones directas entre nodos, donde, el grado de entrada representa las propuestas (diamante azul) y el de salida los estudiantes y sus preferencias (circulo negro), ajustando su tamaño acorde a el grado de los nodos como se muestra seguidamente.

⁸⁷ <https://nodexl.codeplex.com/>



El 61% de los estudiantes valoraron positivamente el uso de FABRICIUS como actividades de aprendizaje en sus asignaturas. Los niveles de acuerdo fueron dados como positivos (3,4) y negativos (1,2).

Grupo	Acuerdo
EI-ESPE	69%
EF-ESPE	52%
MD-ESPE	63% (*)

* Solo se aplicó al final módulo semipresencial

Algunos comentarios destacables que los estudiantes mencionaron fueron:

- DOCENTE: Explicaciones concretas del docente, que se dé más tiempo a las tareas retroalimentación del docente, consenso de grupos de docentes.
- TRABAJO EN GRUPO: Es difícil coordinar horarios para tareas grupales, los grupos no comparten intereses, reconocimiento de que el trabajo en equipo requiere un esfuerzo adicional, y valoran positivamente el método para desarrollar habilidades de trabajo real en equipo.
- CONOCIMIENTO TICS: Reconocen no dominar TICS
- PLATAFORMA: Ajustar detalles de navegabilidad de la plataforma.

4.3.5.7 Discusión

Las etapas del CIEM en el presente ciclo experimental, no se ejecutaron con una secuencia específica, sino que se ajustaron al diseño curricular que el docente ya tenía planificado. No fue necesario realizar cambios profundos en la planificación curricular, pero si a los procesos de FABRICIUS. Como resultado de la inserción de FABRICIUS en las actividades de aprendizaje de la clase los estudiantes tuvieron una valoración

positiva del modelo y de las herramientas en un 61%. Cabe señalar además que el clima que generó la herramienta en clases correlaciona en un 97% con la nota obtenida (7,5 a 9 / 10), en este sentido es razonable pensar que las actividades de aprendizaje de FABRICIUS inciden en el fomento de un clima positivo para los estudiantes, con lo que coincide (Ardaiz-Villanueva et al., 2011,p. 710).

El docente combinó actividades colaborativas que se tuvieron planificadas y se usaron en FABRICIUS. En este contexto, la definición del proyecto se utilizó la etapa de "Challenge Definition". Los resultados de la escala fueron confrontados con el segundo ciclo experimental y los patrones de votos no soportan mayor variación, es así que el 91% en estudiantes y el 76% en profesores de coeficiente de correlación es evidenciado. Con lo cual se confirma la tendencia de voto a valores intermedios tanto a nivel docente como de estudiantes. Además, CIR herramienta utilizada en " Challenge Definition ", se presenta como un Sistema de soporte de grupos (GSS) afectivo, ya que ha permitido la participación en ambiente asíncrono de los estudiantes, realizando críticas y exponiendo sus puntos de vista libremente (Ray & Romano, 2013,p. 1137).

CIRS ha permitido evidenciar que el número de estudiantes que han interactuado con la memoria común se concentró en 3 estudiantes quienes pertenecían a distintos equipos en la clase, pero sus contribuciones se concentraron en la puntuación a las propuestas de sus compañeros de grupo.

CTB fue aplicado en modo síncrono y asíncrono, el grupo de estudiantes que se aplicó en modo asíncrono no desarrollaron la tarea, atribuyendo a factores como dificultad de sincronizarse, y coordinar con sus compañero de equipos la ejecución en tiempo real, lo que presupone que CTB debe ser usada en ambientes cara a cara síncronos ya que el medio influye en la el resultado de aplicación de este tipo de herramientas. El comportamiento observado guarda armonía con lo expresado por Barlow & Dennis, (2014) quienes sostienen que el comportamiento del Factor C, en ambientes virtuales una tarea no correlaciona con otra, y Engel et al., (2015) quien informó sobre la incidencia del medio de comunicación en el rendimiento del grupo.

4.3.5.8 Conclusiones

- El modelo introducido pretendía, explorar y validar efectos en los alumnos, al insertar nuevas herramientas e insertarlas en la materia como actividad de aprendizaje, dentro de la planificación programática del docente.
- La aplicación de pruebas psicológicas, y cambio en el paradigma de trabajo generó tensión en los equipos de trabajo, sin embargo existió retroalimentación positiva, pero puntualizan que se les dificulta el uso de la plataforma.
- CTB y KL han permitido validar el índice de inteligencia colectiva en una clase, además ha fomentado en los estudiantes el real espíritu del trabajo en equipo coordinado y sincronizado.
- CIRS se presente como un campo en expansión de administración del conocimiento almacenado en la memoria común.
- El uso de las herramientas, requiere una planeación detallada así como una explicación a los estudiantes previos su aplicación.

- Es necesarios explicar la utilidad en la carrera profesional del alumno de la aplicación de la herramienta.

4.3.5.9 Ajustes requeridos.

- Generar un modelo consistente acciones que permitan cumplir una estrategia para aplicar el modelo.
- Ajustar la plataforma a un diseño mejorado en la navegabilidad.
- Aplicar un plan general acorde al modelo conceptual y diseño instruccional desarrollado.

4.3.6 Sexto ciclo: Modelo Educación de la Inteligencia Colectiva (Modelo V.5)

Cada una de los ciclos han brindado un componente y mejora al modelo, herramientas y diseño instructivo, el resultado de dichas iteraciones da lugar a la propuesta de modelo, el cual se sustenta en el Capítulo II. 3.- Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM), esta sección se describe la experiencia de forma detallada, la misma que contribuyó con la etapa de valoración del CIEM y reforzar las conclusiones de la investigación.

4.3.6.1 Planeación de la Ejecución.

4.3.6.1.1 Objetivo General

Validar el CIEM, diseño instruccional y las sus herramientas en conjunto, para reforzar las conclusiones de la investigación.

4.3.6.2 Revisión de literatura.

El presente ciclo no generó actualización de literatura, en vista del objetivo planteado, donde la literatura del modelo se consolida en el Capítulo I, y Capítulo II.

4.3.6.3 Modelo Propuesto.

El modelo que guio este ciclo experimental corresponde a la definición conceptual presentada en la sección 3.2.-Definición. y a su detalle en la sección 3.2.2.- Diseño.

4.3.6.4 Planeación y puesta en marcha.

La experiencia empírica buscó soportar el cumplimiento de varios objetivos de exploración y supuestos, detallados a continuación:

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Verificar la pertinencia de las etapas y actividades del diseño instruccional.	El diseño instruccional y sus actividades son aplicables a la planificación del docente.	Plan detallado aplicado
Crear actividades de aprendizaje con el uso de las herramientas contenidas en FABRICIUS acorde al plan de trabajo denominado Friendly Project Learning Design. ⁸⁸	Se puede combinar actividades de trabajo colaborativo y las herramientas de FABRICIUS en la creación de actividades de aprendizaje que dinamicen la IC de la clase.	Datos generados en la actividad de FABRICIUS.
Validar los índices de inteligencia colectiva de los equipos al realizar tareas colaborativas sincronizadas.	Los índices de IC de un equipo varían acorde al tema específico.	Métricas almacenadas en FABRICIUS.

⁸⁸ Friendly Project Learning Design es una metodología que utilizó el docente de la materia y que es de su autoría.

Objetivo	Supuesto	Medio de verificación
Verificar la integración de las métricas del CIEM con la estrategia de evaluación docente.	La estrategia de evaluación docente puede ser el resultado de la combinación de varias métricas de FABRICIUS.	Cuadros de notas.
Evaluar los niveles de atención en la clase con la utilizaron de FL	El nivel de atención en la clase se mejora, por lo tanto, los niveles de comprensión de la temática se incrementan.	Datos de notas generados en FABRICIUS.
Examinar los patrones de conformación de grupos.	Se reduce la homofilia ⁸⁹ o mezcla asociativa de los estudiantes.	Datos de FABRICIUS generados por TBT.
Examinar los patrones de selección de material didáctico, asistido por un sistema de recomendaciones.	Los estudiantes concentran su atención en los materiales de su propio grupo clase.	Datos de FABRICIUS generados por CIRS.
Validar las expectativas de trabajo en equipo y su resultado.	Los estudiantes mejoran sus expectativas de trabajo en grupo luego de participar en actividades de aprendizaje que estimula la inteligencia colectiva.	Encuesta I Vs Encuesta II.
Explorar el comportamiento ante la diversificación de estrategias pedagógicas a lo largo de un periodo de clase	La diversificación mejora la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.	Encuestas, observación no participante.

La ejecución de la experiencia empírica se ejecutó con estudiantes de grado de la Licenciatura en Ciencias de la actividad física, deportes y recreación EF-ESPE, en el periodo lectivo Octubre 2016 - Marzo 2017. Este ensayo cubrió la primera y segunda unidad es decir de octubre a enero de 2016.

Grupo de Estudio	Jornada	Edad	H	M	Grupos	Modalidad	Experimento
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador) - <i>Licenciatura en Ciencias de la actividad física, deportes y recreación (EF-ESPE)</i>	Mañana	20-25	20	4	6	Presencial	E005-1

La estrategia pedagógica se clasificó en 3 unidades académicas (Anexo [8.4.11.-Plan curricular para Friendly Project Learning Design](#)), cada una de las cuales con diferentes medios y actividades de aprendizaje.

Unidad	Descripción de la estrategia
UNIDAD 1: Los proyectos y su importancia en el desarrollo social y educativo	La valoración del rendimiento dependerá solamente del trabajo individual en el entorno colectivo. Es decir cada estudiante trabajará con la clase de forma colectiva, realizará contribuciones, evaluará colectivamente usando FABRICIUS, pero el resultado de su trabajo es de única responsabilidad.
UNIDAD 2: Modelos de planificación y gestión de los proyectos educativos y sociales	La valoración del rendimiento dependerá del individuo pero también del grupo. Del individuo en relación con su contribución individual al grupo de trabajo y del este en relación con la su rendimiento al efectuar una tarea en conjunto usando FABRICIUS. Esta estrategia presupone la generación de competencia al interior y exterior de los grupos por lo tanto un fomento del trabajo colaborativo.
UNIDAD 3: Mi propuesta como aporte al desarrollo académico-profesional	Realizar tutorías guiadas presencial por grupo de trabajo sobre el cumplimiento del proyecto.

⁸⁹ Se denomina **homofilia** (literalmente «amor a los iguales») a la tendencia de las personas de relacionarse con personas que se parecen a ellas. <https://es.wikipedia.org/wiki/Homofilia>

Capítulo III. Evidencia empírica

El detalle de las actividades cumplidas homologadas a las propuestas en el diseño instruccional de la sección 3.3.3.-*Puesta en marcha* se presenta en los siguientes párrafos:

Planificar. - Se cotejó las actividades y tareas especificadas en *Figura 13.- Actividades de planificar en el DI del CIEM.*

Tarea cumplida	Resultados
<i>1. Perfil del Estudiante</i>	
Características del estudiante	Aplicar los Test Psicológicos: Genograma, Perfil social, Test de personalidad HPQ.
Características de entorno	Aplicar perfil necesidades socioeconómicas y de conocimiento de TIC. Aula equipada con retroproyector, pizarra de tiza líquida y materiales. Laboratorio computadoras con internet Banda Ancha, wifi. El curso está presupuestado, se ejecutará en 4 meses desde octubre 2016.
<i>2. Objetivos de estudio</i>	
Individuales y colectivos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualizar y reconocer la importancia de los proyectos en las organizaciones. • Conocer y aplicar los procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos • Redactar una acta de constitución de un proyecto e Identificar a sus interesados • Planificar la gestión de un proyecto • Resolver problemas mediante el uso de la inteligencia colectiva en el desarrollo de un proyecto educativo. • Desarrollar habilidades interpersonales direccionadas a elaborar proyectos educativos. • Incluir el uso de las TIC en el desarrollo de un proyecto educativo
Estilo de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de resolución de problemas • Método de caso. • Aprendizaje por proyectos. • Talleres grupales de creatividad • Pensamiento crítico • Aprendizaje Cooperativo • Ejercicios de aprendizaje de casos • Inteligencia colectiva con TIC • Comunicación Síncrona y Asíncrona
<i>3. Seleccionar medios y materiales</i>	
Método didáctico	Enfoque constructivista
Tareas a impartir con medio electrónico	Presentaciones grupales individuales Evaluación colaborativa Desarrollo de idea de proyecto Formación de grupo Evaluaciones teóricas Cuestionarios de retroalimentación
Definir vía de retroalimentación	Cuestionarios al final de cada unidad Comentarios en FABRICIUS Métrica de rendimiento individual y colectivo
Contenidos reales de aprendizaje	UNIDAD 1: Los proyectos y su Importancia en el desarrollo social y educativo UNIDAD 2:: Modelos de planificación y gestión de los proyectos educativos y sociales UNIDAD 3: Mi propuesta como aporte al desarrollo académico-profesional

Tarea cumplida	Resultados
Institución del trabajo colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres grupales de creatividad • Comentarios y retroalimentación mediante las herramientas de FABRICIUS.
Establecer medios	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector de imágenes • Internet • Cuadernillo de casos • Videos
Diseño actividad de aprendizaje.	<p>Actividad 1: Precisión del conocimiento. Objetivo: Validar el <i>CONOCIMIENTO</i> de la teoría de un proyecto social y educativo. Referencia: Interesting content Herramientas de FABRICIUS: CIRS, GS. Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Docente publica contenido en CIRS 2. Estudiantes leen, comentan, recomiendan y votan el material contenido del material. 3. Estudiantes preparan una presentación con 3 partes principales: Marco teórico, ejemplos de la temática, propuesta de aplicación de su proyecto individual acorde al tema tratado. 4. Estudiantes deben subir la presentación a FABRICIUS en GS para evaluación previa y aprobación de presentación por el docente. 5. Estudiantes aprobados son notificados de la decisión docente, o de los cambios en la presentación requeridos el día de la presentación. 6. Estudiantes presentan el día y hora señalados, y son evaluados por el grupo de expertos y compañeros de clases acorde a las rubricas que se establezcan por tema de análisis. <p>Actividad 2: Definiendo mi proyecto Objetivo: Fomentar el desarrollo de la creatividad colectiva y el pensamiento crítico. Referencia: Crowd ideas Herramientas de FABRICIUS: CIR. Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Docente informa que los estudiantes deben de presentar un proyecto al final de periodo académico. 2. Estudiantes buscan y proponen proyectos relacionados con proyectos educativos. 3. Estudiantes y expertos cumplen con el proceso establecido en la herramienta de FABRICIUS CIR. <p>Actividad 3: Mi mejor equipo Objetivo: Fomentar la agrupación técnica e imparcial de los estudiantes. Referencia: S/R Herramientas de FABRICIUS: TBT. Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes que resultaron ganadores en la actividad <i>Definiendo mi proyecto</i>, son designados como CAPITANES de sus equipos, quienes deberán seleccionar a sus jugadores. 2. Los estudiantes registran su perfil individual en la herramienta Team Equilibrium. 3. Los CAPITANES realizan la selección de sus miembros de acuerdo con los pasos de selección que establece la herramienta TBT. 4. Profesor solicita retroalimentación y comentarios de la experiencia. <p>Actividad 4: Atención activa. Objetivo: Focalizar la atención en la clase, durante las exposiciones magistrales. Referencia: Focus attention Herramientas de FABRICIUS: CIRS, FL. Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Docente publica material, como libros, artículos sobre la temática de la siguiente clase.

Tarea cumplida	Resultados
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Estudiantes leen, comentan, recomiendan y votan el material contenido del material. 3. Docente prepara presentación con preguntas claves del contenido presentado y lo registra en CIRS. 4. El día y hora previsto de la clase el docente inicia su presentación, los estudiantes deben estar en FABRICIUS. 5. En el transcurso de la presentación el docente presenta una lámina con pregunta y opciones de respuesta. 6. A partir de ese momento el estudiante tiene 90 segundos para responder la pregunta en FABRICIUS usando FL. 7. El profesor devela la respuesta correcta y la discute con el grupo. 8. Se repite el paso 5 al 8 hasta terminar el tema del día. <p>Actividad 5: Compitiendo por la gloria. Objetivo: Fomentar el trabajo colaborativo sincronizado en clase en la construcción de un producto. Referencia: S/R Herramientas de FABRICIUS: CIRS, CTB,GS. Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Docente prepara un desafío para cumplir en una sesión de clases de 90 minutos. 2. El inicio de la clase el día y hora indicados los estudiantes en grupos, cada uno en un computador pueden acceder al desafío, el cual será realizado hasta terminar los 90 minutos de clases. 3. Los pasos del desafío a resolver por cada grupo de trabajo fueron: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Entender Desafío y leer teoría (20 min). CIRS 3.2. Descubrir Pistas (15 min). CTB. 3.3. Preparar presentación y subir a un drive en la nube (20 min). 3.4. Registrar presentación (5 min). GS 3.5. Profesor y estudiantes evalúan presentaciones (5 minutos) 3.6. Develar ganadores (5 min). Los ganadores están dado en función de los puntos que ganan de su Índice de Inteligencia Colectiva obtenido en CTB, y la valoración de la calidad del producto en GS por voto docente. El grupo que ganó la primera posición en el ranking gana 10 puntos por el encuentro, los demás va en orden decreciente acorde al número de equipos, donde el último gana 1 punto. 3.7. El grupo ganador realiza un Start Up Picht (5 min) 3.8. Docente retroalimenta (5 min) 3.9. Clase retroalimenta (5 min)
Definir rubricas de evaluación de rendimiento individual y colectivo	Se diseñarán acorde a cada temática y serán reajustadas conforme los resultados en línea permitan validar su comprensión.
Probar medios y materiales	Configurar FABRICIUS para las actividades de aprendizaje y contenido.

Las tareas y resultados presentados se dieron en función de la retroalimentación recibida por los estudiantes a través de FABRICIUS, así como también por vía presencial. En concreto la planificación presentada es producto de las reuniones efectuadas hasta el mes de diciembre del 2016 que luego del análisis retrospectiva de la unidad I se re-planificaron las estrategias de clase.

Ejecutar. - Se cotejó las actividades y tareas especificadas en *Figura 14.- Actividades de ejecutar en el DI del CIEM.*

Tarea cumplida	Resultados
Participación activa del estudiante y Control	Los estudiantes participaron de forma activa en cada una de las actividades, tanto a nivel síncrono como asíncrono, sin embargo a nivel asíncrono el índice de participación fue mucho menor que en síncrono. Se realizaron reuniones semanales del equipo participante para evaluación de resultados y ajustes a la planificación, y generar un nuevo plan actualizado, es así que emergió la actividad 5, como resultado del término de la primera unidad y de la retroalimentación de los estudiantes.

Ejecutar. - Se cotejó las actividades y tareas especificadas en *Figura 15.- Actividades de accionar en el DI del CIEM.*

Tarea cumplida	Resultados
Análisis retrospectivo	Las unidades I y II fueron cubiertas usando TIC, la unidad III el docente utilizó método usualmente utilizado, asesoría por grupos, en el cual se disminuyó la participación de los estudiantes, se incrementó el desinterés, se generaron practicas comunes de al final un estudiante presento el trabajo.

4.3.6.5 Diseño de la recolección de datos

La recolección de fue planificada y ejecutada en base a los siguientes instrumentos:

- Formularios de observación.
- Cuestionarios de personalidad.
- Datos de interacciones de FABRICIUS.
- Encuestas de retroalimentación a los estudiantes.

El formulario de observación fue llenado en cada clase y comentado posteriormente por cada docente. Los cuestionarios de personalidad (Anexo *8.3.1.-Diagnostico perfil individual*). Se aplicaron dos encuestas a los estudiantes al final de cada unidad de aprendizaje. La conformación de grupos se la realizó utilizando la herramienta *3.4.2.8.- The Best Team (TBT)*.

Se realizaron cuatro iteraciones con *3.4.2.1.-Guess the Score (GS)*, cada iteración aplico una rúbrica diferente, concentrada en el contenido, utilizando la escala de valoración con Emoticones. El estudio previo a la clase debían de realizarlos desde *3.4.2.7.- Collective Intelligence Recommender System (CIRS)*

Las etapas del modelo, se ajustó a una taxonomía que permitió insertar las herramientas como recursos en la definición de actividades de aprendizaje acorde a la planificación ordinaria del curso. La clasificación de actividad y herramienta que permitió insertarlas como recursos, a continuación se presenta:

Unidad académica/ Actividad	HERRAMIENTA				
	CIRS	GS	FL	CTB	TBT
UNIDAD I. Los proyectos y su Importancia en el desarrollo social y educativo					
Definir proyecto final					X
Actividades basadas en proyectos		X			
Actividades y proyectos	X	X	X		
Proyectos y restricciones	X	X	X		
UNIDAD II. Modelos de planificación y gestión de los proyectos educativos y sociales					
Análisis de involucrados	X	X	X	X	
Análisis de problemas y Objetivos	X	X	X	X	
Diseño de estrategias y MML	X	X	X	X	

Se realizó ajustes al cuestionario de "AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO" en su versión extendida, a fin de adaptarlo al contexto de aplicación.

Cuestionario **AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO EN PROYECTOS SOCIALES**

Versión: **Extendida** *Detalle. (Anexo 8.4.12.1 Ambiente de aprendizaje colectivo en proyectos sociales.)*

Entorno de aprendizaje.- Su objetivo fue focalizado en la MOTIVACIÓN, COLABORACIÓN y expectativas del trabajo colectivo de la asignatura acorde con el CIEM. Esta encuesta utilizó la escala de Liker y sus valores fueron: 1 = Totalmente desacuerdo, 2 = Algo de acuerdo, 3 = De acuerdo, 4 = Totalmente Acuerdo; además preguntas abiertas para recibir retroalimentación desde la opinión expresa individual.

Dimensiones:

MOTIVACIÓN (IK)	Consideró aspectos relacionados con condiciones del entorno, motivaciones de logro y personales, así como también de la instrucción docente.
Colaboración (FOS)	Consideró aspectos relacionados condiciones de estudio.
Expectativas (EXP)	<i>Expectativas del trabajo colaborativo y elementos de logro.</i>

4.3.6.6 Hallazgos

- El estudio diagnóstico develó algunas características del grupo clase:
 - a) El 100% de estudiantes que utilizan redes sociales para realizar sus tareas lo hacen con Facebook.
 - b) El predominio de la red social se mantienen en las herramientas de internet que usan para trabajo colaborativo (a. Wikis 14%, b. Blog 14%, c. Redes Sociales 41%, d. Chat 32%), de igual manera destacan que el chat de Facebook como más usado.
 - c) Su conocimiento sobre videos conferencias es bajo, ya él solo el 7% ha utilizado este tipo de herramientas.
 - d) El 42% ha utilizado técnicas de creatividad de forma frecuente.
 - e) El 71% utiliza internet para solucionar sus tareas, pero se concentra en la búsqueda de información.
 - f) El 63% no utiliza o lo hace rara vez herramientas de trabajo colaborativa de internet.
 - g) El 83% nunca o rara vez han realizado trabajo en red donde los aciertos o fallas perjudiquen a tu equipo.
 - h) El 63% ha utilizado frecuentemente sistemas de recomendaciones para material académico centrado en las búsquedas de google.
 - i) El 67% no utiliza herramientas para ver su progreso académico.
- El proceso de selección se cumplió conforme al proceso que implementa TBT 3.4.2.8.-*The Best Team (TBT)* , a continuación se presenta los grupos y los criterios evidenciados conforme a los comentarios de los capitanes de equipo.

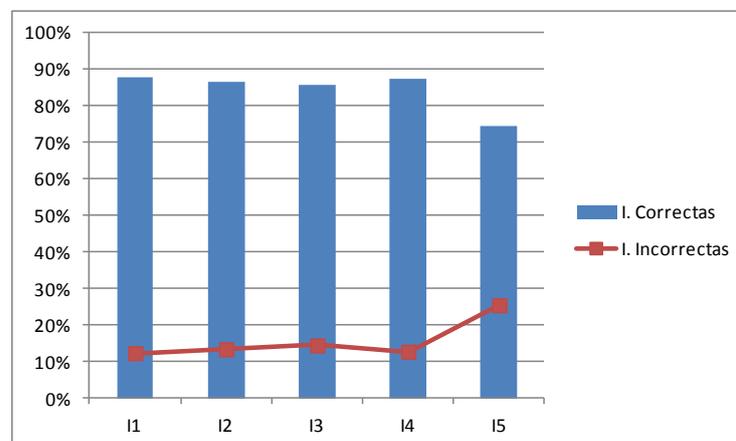
Grupo	Criterio
1	Los intereses de los miembros en las propuestas presentadas y en su votación estaban relacionados con los procesos de alto rendimiento.

Grupo	Criterio
2	Selección según los perfiles individuales, centrada principalmente en la creatividad, el optimismo y la capacidad de gestión.
3	Se combinaron los perfiles individuales con énfasis en el optimismo y la capacidad de investigación, así como la colaboración en el proceso de refinación de ideas.
4	Los intereses de los miembros en las propuestas presentadas y en sus votos estaban relacionados con la propuesta.
5	Interés similar en las propuestas presentadas.
6	Interés similar en las propuestas presentadas.

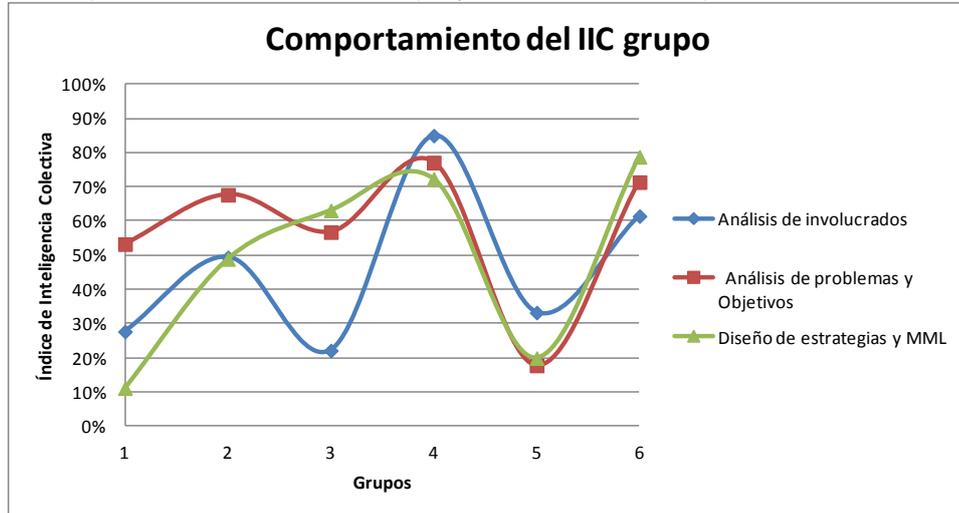
- De acuerdo a las dimensiones establecidas para el cuestionario *8.4.12.1 Ambiente de aprendizaje colectivo en proyectos sociales.*, se realizaron dos tipos de análisis uno en relación con la percepción de la motivación y el fomento al trabajo colaborativo, y el otro sobre las expectativas previas al trabajo en equipo y su resultado posterior. Se consideró rango de valoración positiva De Acuerdo y Totalmente de acuerdo.
 - La Motivación y la percepción del fomento al trabajo colectivo se incrementó en 10,61% y 8,93% respectivamente.
 - Los niveles de acuerdo de las expectativas bajaron en un 2,26%, aunque se destaca incremento en el ambiente al interior del equipo.

Pregunta	Actividad en grupo	
	Previo	Luego
Me LLEVÉ bien con los miembros de mi equipo de trabajo.	61,90%	66,67%
DISFRUTÉ trabajando en equipo más que solo.	52,38%	50,00%
Contribuí de forma positiva en mi equipo para resolver los problemas	76,19%	70,83%
Mi equipo me ha ayudado a realizar un mejor proyecto, y entender los conceptos de proyectos sociales	61,90%	58,33%
He interactuado de forma proactiva con mis compañeros	71,43%	66,67%

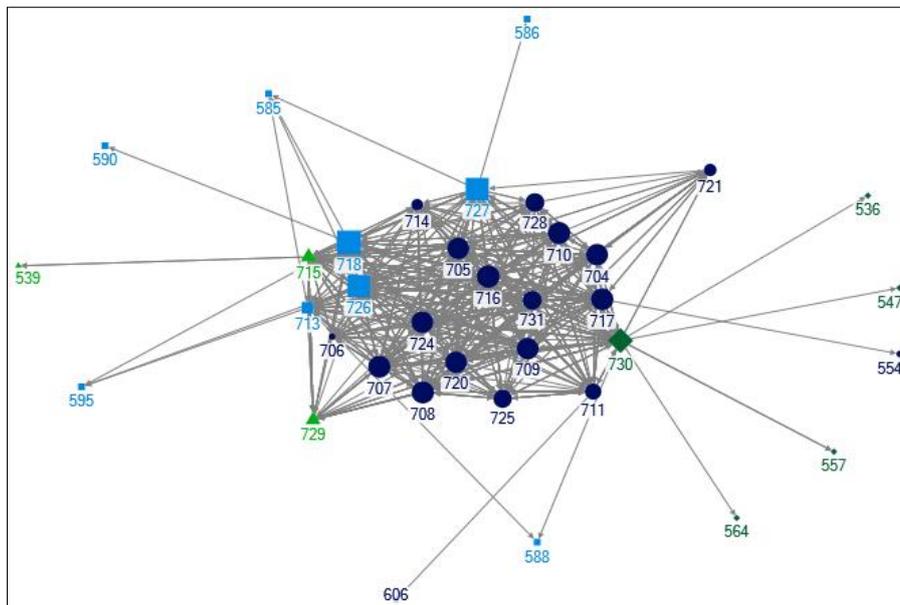
- En la primera encuesta varios comentarios coinciden en el método y herramienta es novedoso y que les motiva utilizarlo. En la segunda varios reconocen que no les gusta trabajar en equipo y que prefieren trabajar solo, pero reconocen la innovación del método y la herramienta en la forma de enseñanza.
 - En general, se da una valoración positiva del modelo y la herramienta.
- La concentración de la atención en clases mediante Flash Learning, destaca que el 84% de las respuestas se contestan de forma correcta los puntos claves de la clase.



- La etapa de planificación del diseño instruccional se aplicó conforme a los pasos de la *Figura 13.- Actividades de planificar en el DI del CIEM*, la cual se fue ajustando conforme al diseño instruccional (*Figura 12.- Diseño instruccional de EIC.*)
- El índice de Inteligencia Colectiva de equipo presentó variaciones dependiendo de la tarea. El índice máximo es considerado 100%, es decir que un equipo fue el que resolvió un problema dentro del tiempo y con todas las respuestas correctas.



- Los resultados del comportamiento en CIRS, se modelaron utilizando NodeXL. El análisis de la exploración se realizó como una red de relaciones directas entre nodos. Se realizó una agrupación de clusters de los vértices. En el gráfico abajo presentado, los nodos de diferentes tamaños representan el grado de salidas o interacciones del estudiante con las propuestas de otros. Existe una concentración en la interacción con las propuestas de la propia clase, sin embargo algunas estudiantes interactúan con otro material disponible en la memoria común.



- La estrategia de evaluación docente en la primera y segunda unidad, fueron distintas, se realizó una combinación de métricas que agrupadas en cuatro variables: Trabajo individual, valoración de expertos, colaboración y conocimiento

adquirido, es así que en la Unidad II, el conocimiento adquirido fue el resultado de la precisión de la evaluación en FL y la prueba teórica de la unidad.

4.3.6.7 *Discusión*

El objetivo central de este ensayo fue aplicar el CIEM en su versión definitiva con todos sus componentes, por lo tanto la discusión de los resultados obtenidos estarán en función de la aplicación de la propuesta y de los objetivos particulares de la experimentación que el docente aplicó.

El diseño instruccional permitió ajustar incrementalmente la planificación inicial mediante las iteraciones y retroalimentación del grupo, es decir permitió lograr una planificación efectiva de la aplicación de recursos y actividades de aprendizaje que fomenta el trabajo colectivo lo cual coincide con las condiciones conceptuales que un diseño instruccional debe cumplir⁹⁰.

Los hallazgos evidencian que las actividades de aprendizaje diseñadas, combinaron actividades propias de la estrategia docente, herramientas de FABRICIUS, y etapas del CIEM (*Figura 11.- Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM)*). La aplicación de etapas del CIEM demostró que no son necesariamente secuenciales, denotado en que la planificación docente inicio con reforzar el conocimiento individual (Knowledge Working), luego que trabajen de forma paralela en el desarrollo creativo de una propuesta (Challenge definition), siendo en la unidad II donde se inicio con el trabajo de la fase de concepto realizando ciclos iterativos de entregas parciales de propuestas (Take off, Concept Working, y Concept delivering), además tanto en unidad I y II se realizó retroalimentación (Feedback).

Múltiples autores han realizado investigaciones sobre el cálculo de la inteligencia colectiva de los equipos (*Tabla 59.- Métricas de inteligencia colectiva (IC) de varios autores.*). Woolley et al., (2010) y Green, (2015) coinciden en manifestar que el índice de inteligencia colectiva de un grupo tiene relación con la dificultad de la tarea, en este sentido los resultados son congruentes con lo manifestado, ya que se evidencia una razonable uniformidad de comportamiento del índice de inteligencia colectiva del grupo en relación en el tiempo, es así que el grupo 4 se presenta como el mejor de la clase en todas las tareas con variaciones de hasta 10% de igual manera ocurre con el grupo cinco pero como el grupo más bajo de la clase.

La estrategia de evaluación que utilice un docente varia acorde a sus reglamentos, costumbres, métodos, etc; en este sentido la selección de una herramienta de FABRICIUS tiene intrínseco la generación de algunas métricas, las cuales fueron la base para la estrategia de evaluación que el docente utilizó. En la actualidad no existe un consenso sobre la mejor forma de valorar el conocimiento individual, y se continúa utilizando la resoluciones de evaluaciones, donde la medida de conocimiento está dada como resultado de respuestas correctas o incorrectas sobre una prueba específica. Acorde con los resultados de Flash Learning que el 84% de las respuestas estudiantes responde de forma correcta, con lo cual se presupone que el individuo está aprendiendo los conceptos presentados, por lo tanto Flash Learning resultó efectivo.

⁹⁰ Ver 3.3.2.-Detalle de la estrategia vía diseño instruccional

El trabajo con grupos y su proceso de formación explicado en la sección 3.2.1.2.-Grupos establece una taxonomía de formación y comportamiento, en este sentido los resultados de TBT generó un clima favorable y novedoso en la conformación del equipo⁹¹, sin embargo la valoración del rendimiento en cuanto al proceso implementado en la herramienta requiere de mayor exploración. El decremento presentado en relación a la expectativa del trabajo en equipo y el resultado alcanzado, se presupone está dado en función de la experiencia del grupo en escenarios de un real trabajo en equipo, ya que el 83% nunca o rara vez han realizado trabajo en red donde los aciertos o fallas perjudiquen a tu equipo y esa fue la dinámica central de la actividad de aprendizaje (*Actividad 3: Mi mejor equipo*) que se utilizó en la Unidad II. El uso de herramientas y actividades diferentes mejoró la motivación y el fomento del trabajo colectivo en un 10,61% y 8,93% respectivamente, lo cual confirma que el decremento en la producción de ideas que se evidenció en la experimentación de Cuarto ciclo: Modelo secuencial de EIC & Métricas - (Modelo V.3.) fue generado por la falta de diversificación de actividades.

Levy, (2015) menciona que los individuos interactúan con la memoria común convirtiendo conocimiento tácito en explícito y viceversa. CIRS fue creado principalmente para promover el uso de la memoria común con repositorio compartido de datos del aprendizaje colaborativo. Los resultados presentados evidencia un efecto favorable en la colaboración, representado por el grado de centralidad de los nodos, que según (Cho et al., 2007) citado por Cadima, Ferreira, Monguet, Ojeda, & Fernandez, (2010) el grado un alto grado de centralidad es importante, porque muestra una asociación positiva con el rendimiento a través de la mejora de acceso individual a los recursos. Además, Malone et. al., 2010 define la colaboración como actividad que no puede dividirse en pequeñas piezas y sea concéntrica en este sentido existe concentración en el material de los propios compañeros de clases. Finalmente Glenn, (2013) sostiene que los sistemas de inteligencia colectiva deben de ayudar a la sinergia entre todos los actores de un colectivo, y CIRS cumple con ésta condición.

4.3.6.8 Conclusiones

- El diseño instruccional de la EIC se ejecutó con un modelo pedagógico basado en las mejores prácticas del PmBok, y se ajustó de forma natural al syllabus planificado.
- El modelo integrado ha presentado resultados de mejora en relación con la percepción de los estudiantes, es así que el grupo de estudios tenía similares características de formación personal y profesional que el ciclo anterior y su índice de acuerdo con el modelo se incrementó en 8%.
- El uso de FL en la clase generó motivación y concentración de la atención de los alumnos, conjugando los diseños instructivos, medios y recursos conforme al diseño instruccional de referencia.
- En el campo del aprendizaje este comportamiento de la ICC permitiría al docente evaluar y ajustar la actividad así como ver desviaciones en el rendimiento de los equipos.
- Se logró la integración de indicadores del CIEM con la estrategia de evaluación.

⁹¹ Expresado en los resultados de las encuestas.

- FL se presente como una opción de concentrar el aprendizaje y focalizar puntos claves en la adquisición del conocimiento individual.

4.3.6.9 Ajustes requeridos.

- Ver la sección 5.2.-Investigaciones futuras.

4.4 Análisis retrospectivo.

La presente sección consolida lo ejecutado en los ciclos experimentales. El objetivo de esta sección es analizar el conjunto de los datos que fueron generados, y, en un contexto de alto nivel describir la situación observada en la enseñanza aprendizaje. En primer lugar se realiza una descripción de la composición de la población estudiada, y un análisis de las características de los grupos que determinaron ciertas tendencias de su comportamiento. En segundo lugar se presenta una comparación de los resultados de las evaluaciones sumativas o análisis de resultados de cada ciclo iterativo; y finalmente, se presenta las respuestas alcanzadas frente a las preguntas de investigación y la hipótesis planteada.

4.4.1 Características de la población estudiada.

La población estuvo distribuida en Universitat Politècnica de Catalunya-57%; Universidad de las Fuerzas Armadas del Ecuador (ESPE)-38%, Universidad de Carabobo Venezuela -2%, y de la Universidad Católica del Ecuador-3%, lo que nos da una relación del un 43% de grupo de Hispanoamérica frente al 57% de Europa.

El 47% fueron hombres y el 53% mujeres. La concentración de edad estuvo entre 20 a 25 años 77%. El 88% de los estudiantes fueron de grado y un 12% de posgrado. Además el 64% nunca había trabajado en el área de estudios o trabajo. Las asignaturas de experimentación pertenecían al nivel de especialización⁹² en todos los casos.

Estuvieron conformados por estudiantes de distintos continentes, países, carreras, y condiciones socio culturales. En este sentido, se analizó los comportamientos acorde con la carrera de estudio. Las carreras estaban enfocadas en Diseño, Ciencias Humanas, e Ingeniería de Sistemas.

Diseño.-Pertenecientes a la Universitat Politècnica de Catalunya. En este grupo de estudiantes se destaca que no tenían problema en el uso de las TIC, ni en la infraestructura y acceso a los recursos de internet. Tenían experiencia en participación con metodologías y herramientas similares a las exploradas, y de perfiles equilibrados acorde al modelo de Team Equilibrium (Ferruzca et al., 2013). Método didáctico constructivista. Esta población presentó puntuaciones bastantes cercanas a la de los expertos, siendo bastante críticos de sus docentes, además sus trabajos presentaron un incremento progresivo en su desarrollo especialmente en la asignatura de *Diseño Básico*. En asignatura de *Técnicas de comunicación académica y profesionales*, los estudiantes estuvieron relativamente distantes del criterio docente en el estilo y patrón de valoración, comparados con *Diseño Básico*. La valoración fue positiva al modelo y las herramientas, estuvo en un promedio del 57%.

Ciencias Humanas.- Pertenecientes a la Universidad de las Fuerzas Armadas del Ecuador ESPE. En este grupo de estudiantes se destaca que algunos no estaban adecuados con el uso de las TIC ni infraestructura móvil, la infraestructura y acceso a los recursos de internet tuvo problemas de lentitud, caídas así como indisponibilidad del servicio en espacios abiertos, los grupos no tenían experiencia en participación con

⁹² Las mallas curriculares establecen materias de formación y especialización. Son las de formación soporte básico para toda la carrera académica y profesional tal como matemática, cálculo para ciencias, y gramática o lenguaje en sociales.

metodologías y herramientas similares a las exploradas. Esta población se consideró 3 sub-categorías cada una con diferentes rasgos característicos:

- *Grado de Licenciatura en Educación Infantil.*- Perfil social del 90% (test Reading the Mind in the Eyes <http://socialintelligence.labinthewild.org/mite/>), 70% provenían de familias estables (test genograma), canal de aprendizaje visual. Método didáctico constructivista.
- *Posgrado en Docencia Universitaria.*- No se dispuso de acceso a la información de personalidad⁹³. Método didáctico constructivista.
- *Grado de Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación.*- Perfil social del 80% (test Reading the Mind in the Eyes <http://socialintelligence.labinthewild.org/mite/>), 70% provenían de familias estables (test genograma), canal de aprendizaje Kinestesico, el método didáctico en principio constructivista, pero acorde a los comportamientos y comentarios de los estudiantes era conductista.

La sub-categoría *Educación Infantil* presentó las puntuaciones más altas y los trabajos de mayor calidad, que incluso fueron auspiciados por Instituciones Educativas y Organizaciones sin fines de lucro (ONG) para su puesta en marcha, participaron activamente en todas las actividades de la clase, como en aquellas que fueron enviadas a la casa. La valoración fue positiva al modelo y las herramientas en un 69%. El Posgrado en Docencia Universitaria sus calificaciones estén en el intermedio de los tres sub-categorías, cabe señalar que al ser grupo de profesionales y en el área de la docencia, fueron altamente críticos en la clase y fuera de ella, sin embargo dieron una valoración positiva al modelo en un 63%, con comentarios de positivos en relación a la utilidad en la enseñanza.

La tercer sub-categoría presentó un rendimiento bastante deficiente en relación con las anteriores, se evidenció desmotivación, deserción y malestar en las clases, a pesar de ello dieron una valoración positiva al modelo y herramientas en un 52%.

Los resultados del grupo de Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación, se presupone estuvieron influenciados por los siguientes factores: a.-) El número de sesiones que se le dieron a la asignatura (2 por semana), coincidencia de actividades no programadas en las sesiones que se tenía habilitado laboratorio. El canal de aprendizaje Kinestesico influyó notablemente en su rendimiento, ya que de acuerdo con Lynn O'Brien (1990) "*Los kinestésicos suelen ser personas particularmente relajadas y distendidas. Tienen notables condiciones para ser cocineros, perfumistas y para todo aquello que requiera destreza física: natación, equitación, profesor de yoga, bailarín, etc. Debido a que captan y procesan la realidad a través del tacto, el gusto y el olfato, sus expresiones metafóricas se vinculan a alguno de estos tres sentidos*", y para finalizar el método didáctico que se evidencio aplicado en su formación.

Ingeniería de Sistemas.- En este grupo de estudiantes se destaca que no tenían problema en el uso de las TIC, la infraestructura y acceso a los recursos de internet era poco fiable y difícil, no habían participado con metodologías y herramientas similares a las exploradas, de los perfiles individuales no se tuvo acceso. Método

⁹³ El grupo de estudiantes osciló entre los 35 y 40 años y eran docentes en un 80%, y presentaron su negativa a que se conozcan sus perfiles individuales.

didáctico constructivista. Esta población presentó puntuaciones bastantes cercanas a la de los expertos en un grupo y en el otro fue un experimento fallido, sus trabajos se realizaron en la asignatura de Ingeniería *del Software*. La valoración fue positiva al modelo y las herramientas en un grupo, estuvo en un promedio del 64%, sin embargo en el otro se dejó de usar el modelo y la herramienta antes de finalizar el periodo.

4.4.2 Análisis comparado de resultados.

El Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM), centró su accionar en tres grandes grupos de resultados: Fomento de la participación individual, el análisis de los comportamientos de los grupos y su rendimiento; y, la adquisición del conocimiento individual. Bajo estas premisas versa la discusión de resultados que se esboza a continuación.

El primer ciclo se enfocó en buscar una vía que conecte la participación individual de la clase con el trabajo colectivo, bajo ese contexto se generó la primera herramienta Guess the Score (GS), con su principio básico adivinar la nota que pone el docente, los resultados que se presentaron evidenciaron un potencial en el uso del consenso (Gordon, 2009) como modelo para dinamizar el trabajo colectivo en la clase.

La aplicación de GS develó que dinamizaba el aprendizaje colaborativo concebido desde la perspectiva de Vigotsky como: "...Estudiantes trabajado juntos en pos de un objetivo común...". En este sentido GS logró aquel cometido, ya que los estudiantes aportaron mediante la valoración crítica en el aprendizaje (Betoret, 2013), con un enfoque de la valoración fue sobre un proyecto real y el uso de tecnología (Partlow and Gibbs (2003) citado por Kathleen Young, (2014); (Pourhosein Gilakjani et al., 2013). Por lo tanto, se estableció la oportunidad de que GS *puede ser utilizada por los profesores practicantes de los modelos constructivistas*, con el fin de tener insumos que le permitan mejorar sus diseños curriculares, y ajustar el curso en tiempo real para contribuir a la construcción del conocimiento de los estudiantes, y a la mejora de su proceso de aprendizaje en el aula.

Los resultados del primer ciclo dejaron establecido que el consenso como medio de fomento fue efectivo en dinamizar la participación. Sin embargo el proceso de construcción del conocimiento y el aprendizaje, no está simplemente dado en el proceso de evaluación, sino en un conjunto de habilidades que debe desarrollar el individuo. De acuerdo a la taxonomía propuesta por el Doctor Benjamín Bloom en año 1984, el aprendizaje debe considerar las siguientes etapas⁹⁴: Recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar, y crear. Por lo tanto se incrementó la gestión de ideas al CIEM para poder llevar a cabo este proceso pedagógico.

La gestión de ideas mediante la herramienta Bestidea (BI) como medio de aprendizaje, con la valoración (GS) develó los comportamientos de los grupos sobre ciertas condiciones, además se evidenció que múltiples patrones pueden generarse en la medida que los grupos interactúan en el proceso de construcción del conocimiento. Los ajustes en la regla de la evaluación cambian el estilo de comportamiento de los grupos, grupos sin frontera de valoración tienden a tomar el valor más alto de la escala, por ello cuando se valoró la exactitud de pronóstico entre los valores de dos experimento la exactitud de pronóstico fue del 70%, que es un valor razonablemente

⁹⁴ Las fases mencionadas corresponde a la última actualización de la taxonomía (Anderson & Krathwohl, 2011)

bajo a criterio del autor. El proceso creativo generado a través de la gestión de ideas generó similitudes de comportamientos entre los grupos, en particular en el criterio de voto, estilo de administración del tiempo, mezcla asociativa, producción de ideas. Por otra parte los criterios de evaluar de los docentes son variables, dependiendo de la formación y experiencia docente. Lo destacable en este ciclo fue que la votación con varios docentes reduce la subjetividad en la evaluación, por otra parte respecto al aprendizaje de los estudiantes estos fueron capaces de cumplir con toda la taxonomía sugerida por Bloom aplicando herramientas TIC de IC como principal insumo.

El primer intento realizado en este ciclo para crear indicadores deja un precedente de la necesidad de estos para estandarizar la forma de evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes.

El tercer ciclo ratifica que la diversidad de criterios docentes reduce la subjetividad, pero también revela que la formación y experiencia docente es fundamental en el momento de evaluar y que docentes con similar formación y experiencia en el campo de estudio tienden a tener consensos cerrados. Además se determinó que el uso de herramientas de gestión de ideas en modo asíncrono afectó a la producción de ideas, lo que es consistente con lo expresado por Barlow & Dennis, (2014) quienes sostienen que el comportamiento del Factor C, en ambientes virtuales una tarea no correlaciona con otra, y además con Engel et al., (2015) quien puntualiza que el medio de comunicación incide en el rendimiento del grupo. Se ratifica que en procesos de evaluación es necesario establecer bandas para mejorar la precisión del resultado de la evaluación, es así que en este ciclo se aplicó banda de distancia entre el voto docente y estudiante en la evaluación con lo cual la precisión de la predicción se incrementó a un 80% de exactitud. Este resultado reafirma la tesis de Glenn, (2009) en los referente a la participación de grupos de expertos y público como elementos de un sistema de inteligencia colectiva.

El 1^{er}, 2^{do} y 3^{er} ciclos manejaron distintas escalas, formulas e indicadores para poder medir la efectividad del aprendizaje y el rendimiento, este ciclo se concentró en consolidar una propuesta de indicadores o métricas que permitan a los docentes a establecer su estrategia didáctica de evaluación acorde a sus necesidades, propendiendo a vincular los indicadores con meta-resultados de aprendizaje a nivel individual, de comportamiento y rendimiento de grupos, y de retroalimentación. Hallazgos destacables de este ciclo fueron que el cambio de la escala de valoración de 6 niveles a una escala binaria incrementó sustancialmente la distancia del consenso entre docente y estudiante, además se dejó evidencia que el uso de la misma estrategia de forma repetida genera pérdida de la motivación e interés de los estudiantes en el método de enseñanza aprendizaje.

Un hecho destacable en este ciclo fue un ensayo fallido, se presupone principalmente porque no se observó las siguientes variables: La formación y experiencia del docente, el número promedio de estudiantes de la clase, el acceso a las TIC. Se aplicó un plan diseñado para ser manejado por un grupo con un docente experimentado en trabajo colaborativo (más de 20 años docencia) y nivel doctoral, grupo clase de 16-40 estudiantes y todos tenían acceso fiable y disponible a las TIC. El grupo fallido el docente tenía solo el grado, primer año docente, grupo clase de 6 alumnos y los

estudiantes no tenían acceso a internet más que en el aula de clases mayormente y de baja fiabilidad.

El 4^{to} ciclo demandó generar un modelo generalizable que propenda a reducir la dependencia de una secuencia de pasos obligatorios y recurrentes que obliguen al docente a cambiar drásticamente su material didáctico y recursos para poder adaptar su asignatura al modelo. En concreto hasta finalizar el 4^{to} ciclo el CIEM era bastante rígido en su concepción y aplicación. Los indicadores planteados evidenciaron que no era posible determinar un índice de inteligencia colectiva de los grupos ya que las herramientas disponibles no permitía integrar actividades que requirieran coordinación y competencia, donde la efectividad fuere medida por el tiempo y la calidad de los entregables, y, se valide la influencia de los errores y aciertos de un estudiante impacten en el grupo. Woolley et al., (2010) y Green, (2015) coinciden en que los parámetros de medir la inteligencia colectiva de un grupo está dada en función del tiempo y la calidad al ejecutar una tarea de forma sincronizada.

El 5^{to} ciclo se centró en explorar nuevas herramientas y construir un modelo generalizable a cualquier planificación curricular, además tratar de diseñar herramientas que permitan medir la inteligencia colectiva de un grupo y además fomentar su auto aprendizaje mediante la colaboración colectiva (Doug Engelbart Insittute, n.d. ; Levy, 2015). Hallazgos destacables de este ciclo fue que a pesar de cambiar la escala de 6 niveles utilizadas en los ciclos 1,2, y 3 a una escala de emoticones tratando de capturar la evaluación desde un criterio de una percepción emocional tanto del docente como los estudiantes los patrones de voto se mantienen. Con este ciclo fue posible calcular el índice de inteligencia colectiva de un grupo, así como también se confirmó la factibilidad de usar las herramientas generalizadas al plan curricular particular de un docente.

Las valoraciones de percepción brindadas por los estudiantes en los ciclos anteriores llevaron a decidir el grupo más desafiante para aplicar el modelo final del CIEM y sus herramientas, en este sentido se seleccionó un grupo de estudiantes de Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación ya que estos son los que tuvieron las calificaciones más bajas así como su evaluación del modelo y la herramienta ha sido la más baja 52% de valoración positiva.

El 6^{to} ciclo experimental fueron los de la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación, los cuales de acuerdo a los estudios diagnósticos de entorno, conocimiento de TIC y perfiles individuales, tenían similares tendencias que el grupo con el rendimiento y satisfacción más baja. Al final de la experimentación la media de satisfacción se incrementó en un 8%, así como sus calificaciones en un 20%, con lo cual se valida que el modelo, diseño instruccional y las herramientas aplicada de forma adecuada permiten el diseño de actividades de aprendizaje que utilicen SEIC y que pueden mejorar el rendimiento en el aprendizaje de los estudiantes, con lo cual se da respuesta a la hipótesis de investigación.

Este ciclo permitió ratificar algunas otros comportamientos, así por ejemplo: La influencia de el medio de comunicación las herramientas de trabajo coordinado de equipo (Cuadrante III y IV de McGrath, (1983)), presentan mejor rendimiento en comunicación síncrona, y que el uso de emoticones aun en ambiente asíncrono

presenta similares patrones de comportamiento. Un compendio de las contribuciones de cada ciclo al modelo, diseño instruccional y FABRICIUS es presentado en la Tabla 65.-Aportes de los ciclos experimentales a la investigación

4.4.3 Respuestas a la investigación

Las preguntas de investigación elaboradas a partir de conjeturas y abstracciones de alto nivel intentan ser respondidas en los siguientes párrafos fundamentado en el estado del arte de la Inteligencia Colectiva y su incidencia en la Educación Superior, pero especialmente en base a los resultados empíricos alcanzados.

¿Cuáles son las características que debe cumplir un software para ser considerado como SEIC?

Un Sistema de Educación de la Inteligencia Colectiva (SEIC) como se lo ha mencionado es una herramienta de software que ha sido diseñada acorde a los paradigmas de IC y aplicada en ámbitos de la Educación Superior. En base a la premisa expuesta, la sección 3.4.1.-Estrategia metodológica de diseño de SEIC., presenta una guía metodológica de los pasos que se deberían seguir para construir un software con dichas características, cabe señalar que dicha guía en un primer esbozo de lo que podría ser una metodología visto a futuro.

¿La aplicación de actividades de aprendizaje de IC con el uso de SEIC, afectará el rendimiento de un grupo de estudiantes?

La valoración positiva de los estudiantes de la encuesta final, los resultados de los ciclos iterativos experimentales, los resultados de algunos indicadores especialmente aquellos relacionados con el Índice de Inteligencia Colectiva muestra la evidencia de que las actividades de aprendizaje diseñadas adecuadamente y aplicadas mediante el uso de un SEIC pueden mejorar la calidad de aprendizaje. Un punto importante a señalar es que los resultados encontrados en relación con el índice de inteligencia colectiva es que este varía de manera uniforme conforme con la dificultad de la tarea. Este comportamiento es consistente con lo expresado por Woolley *et al.*, (2010) y Green, (2015).

¿Qué comportamientos se manifiestan en los estudiantes con la aplicación de los paradigmas de juegos serios en el diseño de las actividades de aprendizaje aplicando SEIC?

Los comportamientos más destacados evidenciados tienen relación con el estilo de votación, ya que en escalas de 6 niveles fuere esta con valores numéricos o tomado desde la percepción individual tienden a votar en el centro, este comportamiento es común entre docentes y estudiantes. Por otra parte en juegos de acción se evidenció ansiedad y la lucha por la gloria, a diferencia que en los de coordinación la preferencia fue de un consenso uniforme para resolver el problema. En actividades tales como GS generó estilos repetitivos de selección de opciones, donde un grupo de estudiantes no se concentraban en el conocimiento sino en tratar de acercarse a la nota del profesor. Por otra parte se evidencia un equilibrio de preferencias hacia el propio grupo de trabajo en los casos de trabajos abiertos.

¿Cuáles son los efectos en la adquisición de conocimiento de los estudiantes con de actividades de aprendizaje utilizando SEIC?

Las herramientas síncronas aplicadas en clase mejoran la adquisición del conocimiento, es así el caso de Flas Learning (FL), que demostró su efectividad en el caso de adquisición del conocimiento inicial, por otra parte el diseño de una actividades de aprendizaje usando Catch the Best (CTB) refuerza el aprendizaje a través del trabajo colaborativo y la competencia. CIRS demostró que aquellos estudiantes que interactuaron con mayor frecuencia con los contenidos comentando y compartiendo sus calificaciones mejoraron en relación con los de menor concentración, resultado que concuerda con lo expresado por Cadima, Ferreira, Monguet, Ojeda, & Fernandez, (2010) quien destaca que el grado un alto grado de centralidad es importante, porque muestra una asociación positiva con el rendimiento a través de la mejora de acceso individual a los recursos, por lo tanto se concluye que CIRS es una opción adecuada para promover el auto aprendizaje.

¿Cómo influyen los perfiles individuales de los estudiantes en el rendimiento del grupo cuando desarrollan actividades de aprendizaje con SEIC?

Las condiciones individuales influyen directamente en el rendimiento de los estudiantes, es así que el canal de aprendizaje fue evidenciado como un factor determinante en la forma en que los estudiantes realizan sus tareas. La evidencia del último ciclo experimental establece que el CIEM puede mejorar su aprendizaje en equipo con perfiles individuales no afines al trabajo colaborativo y uso de tecnología, sin embargo los resultados evidencian que el equipo de Educación Infantil mantiene el record mayor de puntuación y acuerdo con del modelo, debido a los perfiles individuales.

¿Cuáles son los patrones que se generan de las interacciones de los estudiantes cuando desarrollan actividades de aprendizaje con SEIC?

Múltiples fueron los patrones que se generaron en las iteraciones más notables fueron:

- El estilo de votación cuando en escalas de 6 niveles.
- La diferencia de acuerdo con sus pares cuando evalúan ideas
- Tendencia hacia el final del semestre a bajar la producción de ideas
- Dificultades para coordinar el trabajo en actividades síncronas en entornos virtuales
- Alta rotación de liderazgo.
- La caracterización del problema mediante procesos de gestión de ideas (BI) es decreciente.
- La experiencia laboral de los estudiantes tiende a disminuir la distancia con el voto del experto.
- Se genera desmotivación y alta probabilidad de falla del modelo en grupos inferiores a 16 estudiantes.

Capítulo III. Evidencia empírica

Versión modelo	Experimento	Contribuciones													
		Plataforma FABRICIUS				Modelo						Diseño Instruccional			
		Herramienta	C	U	D	Componente	C	U	D	Actividad	C	U	D		
V.3	E003-1	GS		X		Integrar componentes en una plataforma flujo de trabajo unificado y de procesamiento de datos centralizado, métricas.			X	Aplicación de GS, BI Y MA con más de un experto en una asignatura por un periodo completo, con diseño programático exclusivo.		X			
		BI		X			X								
		MA		X											
	E003-1	GS		X						Ajustes de actividades de planeación curricular (rubricas) a la materia de inglés.					
	E003-3									Ajustes de actividades de planeación curricular a la materia de Ingeniería del Software.					
v.4	E004-1 y E004-2	GS		X		Modelo conceptual de Educación de la Inteligencia Colectiva IEC, que incluye un ecosistema de TIC, y actividades de aprendizaje como regulador del proceso.	X			Diseño guías de aplicación de herramientas y diseños de actividades de aprendizaje por necesidad de tema específico de la planificación programática	X				
		BI													
		CIR	X												
		FL	X												
		CTB	X												

		KL	X								
		CIRS	X								
		MA		X							
V.5	E005-1	GS			Modelo conceptual de Educación de la Inteligencia Colectiva IEC, que incluye un ecosistema de TIC, medio de comunicación, y proceso de enseñanza aprendizaje como procesos gobernantes de apoyo y misional respectivamente.	X			Diseño instructivo y estrategias de aplicación del modelo, incluyendo las fase de planificación, ejecución y control.	X	
		BI									
		CIR		X							
		FL		X							
		CTB		X							
		KL		X							
		CIRS		X							
		TBT	X								
		MA		X							

5. Conclusiones

Al amparo del problema científico se establece el objetivo central de investigación que fue desarrollar un Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM), mediante la exploración de la aplicación Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva (SEIC) en la Educación Superior.

El CIEM está compuesto por dos componentes: Por una parte FABRICIUS que es considerado un SEIC, y, por otra parte el modelo educativo de trabajo colaborativo como vía de instrumentación de FABRICIUS.

El modelo presentado en el Capítulo II (*Capítulo II. Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva (CIEM).*), detalla el cumplimiento del objetivo general de la presente investigación. El Capítulo II se estructuró en cinco partes:

1. La fundamentación del contexto en el cual el modelo se elabora, específicamente sobre aquellos postulados teóricos que rigen su concepción, que fueron la inteligencia colectiva (IC), los sistemas de IC y el aprendizaje colaborativo.
2. La definición y diseño del modelo educativo y sus etapas como base del modelo.
3. La estrategia didáctica (diseño instruccional) como vía de instrumentación y aplicación.
4. Detalle de cada una de las herramientas TIC creadas para soportar el modelo y la estrategia, a partir de una metodología de desarrollo de software concebida para el desarrollo de herramientas TIC que utilicen paradigmas de IC y se apliquen en la Educación Superior.
5. Finalmente la valoración del modelo a través del efecto generado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El cumplimiento de la hipótesis propuesta es soportada por los resultados del conjunto de iteraciones empíricas, y la percepción positiva de los estudiantes y docentes, lo que evidencia la factibilidad de utilizar Sistemas de Información de Inteligencia Colectiva (SEIC) bajo un conjunto de estrategias educativas que viabilicen su aplicación y contribuyan a maximizar el potencial del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por lo expuesto, se considera que los resultados alcanzados son congruentes con el problema de investigación y novedad científica buscada. El modelo genera aportaciones teóricas, prácticas y metodológicas. En concreto los aportes son: **TEÓRICOS**.- Modelo de Educación de la Inteligencia Colectiva para actividades de aprendizaje en la Educación Superior con el uso de SEIC; **PRÁCTICOS**.- Estrategia para el logro de la incorporación de actividades de aprendizaje en la Educación Superior con el uso de SEIC, y la estrategia de diseño de SEIC; y **METODOLÓGICOS**.- el prototipo de SEIC denominado FABRICIUS para aplicación de actividades de aprendizaje en la Educación Superior.

5.1 Consecución de los objetivos de la investigación

Las preguntas de investigación que permitieron sistematizar el problema de investigación son respondidas y presentadas en las aportaciones del estudio teórico e empírico de la presente investigación, planificado a través de los objetivos de investigación.

5.1.1 Aportaciones del estudio teórico

El objetivo del estudio teórico fue:

- Construir un marco referencial de los fundamentos conceptuales de la inteligencia colectiva (técnicas y paradigmas) mediada por las TIC con énfasis en la Educación Superior,
- Explorar la aplicación de modelos conceptuales y metodológicos que fomenten la educación de la inteligencia colectiva con la aplicación de arquetipos de herramientas electrónicas.

El estudio teórico se dividió en varias partes: Estado del arte, las TIC en el marco de la Educación Superior, las TIC como medio de desarrollo de la IC, y, análisis de herramientas TIC de IC por dominios de aplicación.

Estado del arte en IC.- Permitted definir el contexto en el que se desarrolla esta investigación, como resultado de dicha revisión se ha podido identificar que entre los años 2012 a 2015, la investigación de la inteligencia colectiva se mantiene como un campo emergente con un índice creciente. Un aspecto relevante que se destaca es el crecimiento en el campo de la inteligencia artificial, ciencias sociales y en un tercer lugar en la educación. Esta evidencia brindó el soporte de la necesidad de investigar en el mencionado dominio.

TIC en el marco de la Educación Superior.- Establece los avances que se han dado con la aplicación de TIC en la Educación Superior. La información revelada permitió establecer los pilares del desarrollo de las TIC en la Educación Superior, y como la emergencia de la IC con TIC se puede incluir.

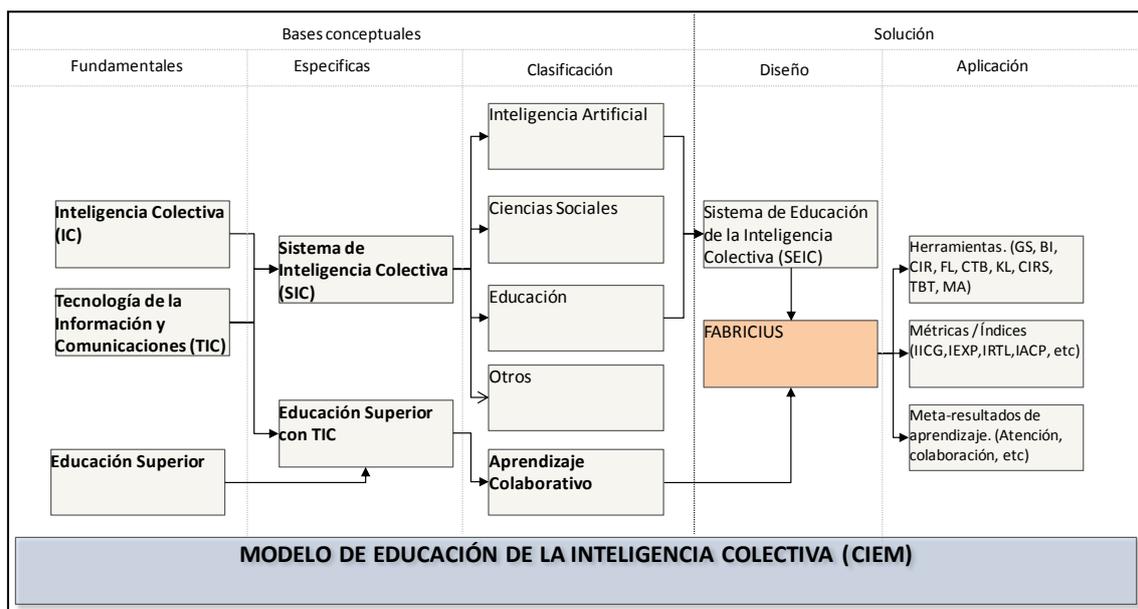
TIC como medio de desarrollo de la IC.- Constituye la parte medular del diseño de los SEIC. Este fue abordado para adquirir conocimiento teórico relacionado con las técnicas y paradigmas de IC y como se pueden implementar dichos paradigmas en herramientas electrónicas. El conocimiento adquirido permitió establecer los requerimientos de entrada para el diseño y construcción de las nueve herramientas que conforman FABRICIUS y también establecer una guía metodológica de desarrollo de SEIC. A través de esta revisión se ha podido constatar que existen múltiples técnicas de IC con orígenes en el trabajo colaborativo y análisis de grupos. Sin embargo lo destacable es la emergencia de la IC con el uso del internet, la cual se expande de manera significativa y en tiempo real. En este sentido se debe señalar, que en su gran mayoría los individuos que utilizan el internet no son conscientes de la emergencia de la IC, y como el conocimiento que en esta se encuentra es una forma efectiva de adquisición de conocimiento.

Análisis de herramientas TIC por dominios de aplicación en la IC.- El análisis del estado del arte, puso de manifiesto varios dominios de aplicación de la IC mediada por las TIC. De un total de 1724 artículos tomados como base de cuatro bases de datos indexadas y refinados en 119, destaca al dominio de la computación con un 42%. Estos casos permitieron establecer, modelos de referencia de éxito y de error de estudios sobre la IC con el uso de las TIC, partiendo de los cuales, cada una de las herramientas y artefactos instruccionales fue diseñado y aplicado. Se debe destacar, que el uso de técnicas de IC en el campo de la computación está básicamente enfocado en la Inteligencia Artificial (IA), de tal forma que los equipos trabajen como entes autónomos mediados por agentes más no por personas.

Finalmente, se considera, que el proceso de refinamiento de artículos presentado en el estado del arte, puede ser tomado como referencia por los investigadores interesados en hacer estudios en el ámbito de selección y clasificación de artículos científicos.

5.1.2 Aportaciones del estudio empírico

El esquema a continuación presentado, sintetiza los conceptos y resultados de las aportaciones del estudio empírico desde su origen hasta su aplicación.



En base al esquema presentado, el estudio empírico ha servido para explorar la aplicación de FABRICIUS en la Educación Superior, y, para crear una serie de estrategias orientadas a evaluar su utilidad.

A un nivel más específico, ha servido para desarrollar una metodología que facilite identificar y explicar la naturaleza de los errores que pueden surgir en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la aplicación de sistemas como FABRICIUS. Para contrastar la fiabilidad y validez del CIEM, se aplicó el mismo procedimiento en dos grupos de estudiantes de distintas universidades, de los cuales solo en una fue satisfactorio. Esto permitió identificar errores en la aplicación del modelo, y establecer nuevas estrategias de aplicación. En base a estos resultados, es razonable afirmar

Conclusiones

que con el CIEM se puede explorar entornos de aprendizaje para valorar su comportamiento, y contribuir con el diseño de estrategias e instrumentos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El estudio empírico también, sirvió como base para establecer una estrategia para el diseño de los SEIC, y la construcción de FABRICIUS.

FABRICIUS está compuesto por nueve herramientas TIC (Guess the Score (GS), BestIdea (BI), Collective ideas refination (CIR), Flash learning (FL), Choose the best (CTB), knapsack learning (KL), Collective Intelligence Recommender System (CIRS) , The Best Team (TBT), Miniant (MA)). La aplicación de estas herramientas ha tenido una respuesta positiva en el 91% de los casos de aplicación, lo que significa que en 10 de 11 de los casos de aplicación los resultados fueron positivos.

La metodología de investigación utilizada DBR, ha presentado resultados satisfactorios en el proceso, ya que ha permitido ir ajustando de forma incremental el modelo y sus componentes de acuerdo a cada contexto analizado.

En el campo de la Ingeniería del Software DBR, en conjunto con el ciclo de vida de software de prototipos, ha resultado una estrategia eficaz que ha permitido dar respuestas inmediatas a los cambios requeridos en la creación y/o actualización de herramientas en esta contenidas.

Woolley et al., (2010) y otros investigadores en el campo de la IC (*Tabla 59.-Métricas de inteligencia colectiva (IC) de varios autores.*) han destacado el desarrollo de métricas e indicadores como elementos en un entorno de IC. Basado en este hecho, el CIEM diseñó 21 métricas. Estas métricas pretenden ser un marco de referencia para los diseñadores instruccionales y docentes en diseño de sus estrategias didácticas en entornos de IC con TIC.

El proceso de enseñanza aprendizaje es un proceso complejo, en el que inciden múltiples variables que pueden cambiar el sistema, por lo tanto el modelo CIEM no garantiza el aprendizaje de los estudiantes.

El CIEM es un modelo que permite a los docentes y estudiantes empezar a concebir el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica del colectivo, propendiendo a generar conciencia de la emergencia de la IC. En relación con el aprendizaje, el CIEM ha sido valorado positivamente 78% los docentes y 69% de los estudiantes.

El CIEM apoya la toma de decisiones y la supervisión de resultados educativos, con lo cual coincide Pérez-Gallardo et al., (2013) y Gregg, (2009) quienes destacan la utilidad de la IC como herramienta para evaluar el progreso del estudiante y mejorar la toma de decisiones, mediante el monitoreo de resultados educativos, y de comportamiento.

El proceso secuencial de actividades del modelo de prácticas de innovación que se aplicó hasta el *Cuarto ciclo: Modelo secuencial de EIC & Métricas - (Modelo V.3.)* ha demostrado efectividad en productos y servicios específicos y aplicado en ciclos cortos, pero los hallazgos demuestran que este genera decrecimiento y pérdida de motivación de los estudiantes en el tiempo. A criterio del autor este resultado se pre

supone está asociado principalmente a dos factores: Por un lado el objetivo final de la asignatura enfocado en el producto y no en el proceso, y por otro la secuencia repetitiva de acciones.

Woolley et al., (2010) y Green, (2015) coinciden en manifestar que el índice de inteligencia colectiva de un grupo tiene relación con la dificultad de la tarea, en este sentido, los resultados Índice de Inteligencia Colectiva (CII) obtenidos con el CIEM, son congruentes con lo manifestado, ya que el CII obtenido con el CIEM varió acorde con la tarea. El CII entre tareas presentó una razonable uniformidad de puntajes (62% - 72% *coeficiente de correlación*) por equipos.

El "consenso docente-estudiante" en entornos de trabajo de IC, emerge como una variable de medida del aprendizaje que podría generar aportes importantes en la Educación Superior. Los resultados resaltan la importancia de esta variable y son enfáticos en definir el umbral de aplicación, con lo que coincide Suárez Valencia, Bucheli, Zarama, & Garcia, (2015) quienes sostienen que la evaluación y desarrollo de estrategias de enseñanza con metodologías de inteligencia colectiva en educación sigue siendo un campo abierto.

En concreto, el CIEM ha demostrado impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y establece un punto de partida a la comunidad científica a continuar explorando modelos de enseñanza-aprendizaje con Sistemas de Educación de Inteligencia Colectiva conforme al marco de referencia presentado, buscando cumplir con los desafíos planteados por la UNESCO a nivel de Hispanoamérica (SITEAL, 2014 pag 60), así como también en el Espacio Europeo de la Educación Superior (Maffioli, F., et al., 2003; Pajares et al., 2011).

5.2 Investigaciones futuras

El modelo conceptual planteado considera un amplio espectro de acción, estableciendo estrategias y un marco de referencia genérico que permite combinar las herramientas contenidas en FABRICIUS con otro recurso en el diseño de actividades de aprendizaje, en este sentido, a partir de los resultados obtenidos se plantea posibles nuevas líneas de investigación en los siguientes campos.

- Didáctica
- Psicología
- Inteligencia artificial y sistemas de recomendaciones
- Computación social.
- Ingeniería del Software

5.2.1 Didáctica

El modelo del CIEM planteado pretende ser un marco de referencia que permita a docentes e investigadores, realizar sus diseños didácticos considerando el uso de SEIC, en este contexto, se propone realizar ensayos del modelo y de las herramientas en asignaturas relacionadas con las ciencias puras (matemática, física), que aplicando los conceptos de los paradigmas del aprendizaje basado en problemas (PBL) y la colaboración mediante el uso de TIC se explore los efectos de la construcción del conocimiento.

En este campo, se ha iniciado dos estudios doctorales de la Universidad de Rosario (Argentina) en la Facultad de Humanidades y Artes, en el programa de Doctorado en Humanidades y Artes con mención en Ciencias de la Educación, enfocadas en mejorar los procesos educativos en el área de proyectos sociales y del análisis de emociones con el uso de FABRICIUS.

5.2.2 Psicología

Las emociones en los procesos de trabajo colaborativo en el aula con el uso de herramientas TIC, han sido variables, en tal sentido, se propone realizar ensayos focalizados en los cuales se estudie en profundidad el trabajo colectivo síncrono y los efectos cognoscitivos y emocionales que generan a nivel de individuo y grupo, así como en su rendimiento. Resultado de estos trabajos se generarán indicadores que permitan establecer evidencias de las relaciones de influencia de la interacción humano maquina, y definir líneas de base de discusión, dichas evidencias estarán soportadas por técnicas inteligentes de análisis de sentimientos.

5.2.3 Inteligencia artificial y sistemas de recomendaciones

El diseño de Miniant (MA) se circunscribe como aplicación de Inteligencia colectiva pasiva, que responde de forma autónoma. Agregar agentes inteligentes que permitan que estos actúen como un miembro más del grupo en la resolución de problemas, estos agentes aprenderán en base a las experiencias y comportamientos que se den de las interacciones de los estudiantes. Estos programas considerarán algoritmos genéticos, redes neurales artificiales, lógica difusa.

Insertar nuevos modelos de filtrado de contenidos y de recomendaciones para estudiantes y docentes, que de acuerdo a la historia que se encuentre en la memoria común del conocimiento generado por el conjunto de interacciones del colectivo, sugiera planes, diseños instructivos y modelos de enseñanza acorde a un escenario específico de aplicación, así como el mejor ajuste al material didáctico sugerido para un estudiante acorde a su perfil.

5.2.4 Computación Social y gamificación.

El juego serio plantea desafíos motivacionales en el estudiante y le proporciona emociones, actividades, experiencias y fortalezas positivas (Kneissl, 2014), además esto debe complementarse con una interfaz hombre computador altamente eficiente que inspire a participar. En este sentido, se recomienda el rediseño de las interfaces de las herramientas de SEIC hacia modelos más avanzados que inserten todos los conceptos de diseño, y de gamificación. Algunos de los escenarios recomendados son: Apps para teléfonos inteligentes, realidad aumentada, VRML⁹⁵.

5.2.5 Ingeniería del Software.

La Ingeniería del Software⁹⁶ nace como respuesta a la "crisis del software" a finales de la década de 1950. Es a partir del 1980 que ésta toma fuerza, desde dicha época hasta la presente múltiples metodologías, modelos y paradigmas han sido creado con el fin de mejorar el proceso de desarrollo del software, para reducir sus costos de

⁹⁵ VRML (sigla del inglés Virtual Reality Modeling Language. "Lenguaje para Modelado de Realidad Virtual") - formato de archivo normalizado que tiene como objetivo la representación de escenas u objetos interactivos tridimensionales; diseñado particularmente para su empleo en la web. Se usa por medio de comandos en inglés, los cuales agregan y determinan las características. <https://es.wikipedia.org/wiki/VRML>

⁹⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_software

producción y mantenimiento. Acogiendo el principio de la especialización que es uno de los genes de IC propuesto por Tomas W. Malone desde el Centro de Inteligencia Colectiva del Instituto Tecnológico de Massachusetts , en la actualidad aún se pueden insertar nuevas metodologías de software en un campo específico. En este sentido, es razonable pensar en el desarrollo de una metodología centrada en la creación de sistemas especializados en el tratamiento de la inteligencia colectiva en el ámbito de la Educación Superior, por lo tanto la guía de la *Figura 16.- Tuxpa guía metodológica de desarrollo de SEIC.*, es un primer enfoque de lo que podría llegar a ser una metodología en el campo emergente de la IC.

6. Conclusions

According to the scientific problem, the central objective of this research was to develop a Collective Intelligence Education Model (CIEM), through the exploration of the application of Systems of Education of Collective Intelligence (SEIC) in Higher Education.

CIEM is composed of two components: On the one hand, FABRICIUS which is considered a SEIC, on the other hand, the educational model of collaborative work as a means of instrumentation for FABRICIUS.

The model presented in Chapter II (*Chapter II Model of Education of Collective Intelligence (CIEM)*), details the fulfillment of the general objective of the present investigation. Chapter II was structured in five parts:

1. The basis of the context in which the model is elaborated, specifically on those theoretical postulates that govern its conception, which were collective intelligence (CI), CI systems and collaborative learning.
2. The definition and design of the educational model and its stages as the basis of the model.
3. The didactic strategy (instructional design) as a means of instrumentation and application.
4. Detail of each ICT tool created to support the model and the strategy. Each ICT tool was developed based on a methodology of software development conceived for the development of ICT tools that use IC paradigms and are applied in Higher Education.
5. Finally, the evaluation of the model through the effect generated in the teaching-learning process.

The fulfillment of the proposed hypothesis is supported by the results of the set of empirical iterations, and the positive perception of the students and teachers, which shows the feasibility of using Collective Intelligence Education Systems (SEIC) under a set of educational strategies that enable their application and contribute to maximize the potential of the teaching - learning process.

Thus, it is considered that the results achieved are congruent with the research problem and scientific novelty sought. The model generates theoretical, practical and methodological contributions. Specifically the contributions are: **THEORIES**.- Model of Education of Collective Intelligence for learning activities in Higher Education with the use of SEIC; **PRACTICES**.- Strategy for the achievement of the incorporation of learning activities in Higher Education with the use of SEIC, and the design strategy of SEIC; And **METHODOLOGICAL**.- The prototype of the SEIC called FABRICIUS for the application of learning activities in Higher Education.

6.1 Achievement of research objectives

The research questions that allowed to systematize the research problem are answered and presented in the contributions of the theoretical and empirical study of the present research, planned through the research objectives..

6.1.1 Contributions from the theoretical study

The objective of the theoretical study was:

- To construct a framework of the conceptual foundations of collective intelligence (techniques and paradigms) through ICT with an emphasis on Higher Education
- To explore the application of conceptual and methodological models that promotes education of collective intelligence with the application of archetypes of electronic tools.

The theoretical study was divided into several parts: State of the art, ICT in the Higher Education, ICT as a means of developing the CI, and analysis of ICT tools of IC by application domains.

State of the art in CI.- It allowed to define the context in which this investigation is carried out. As a result of this revision it has been possible to identify that between the years 2012 to 2015, the investigation of the collective intelligence remains an emerging field with an Increasing index. One relevant aspect that stands out is the growth in the field of artificial intelligence, social sciences and a third place in education. This evidence provided the support of the need to investigate in the mentioned domain.

ICT in the Higher Education.- Establishes the progress that has been made with the application of ICT in Higher Education. The information revealed allowed to establish the pillars of the development of ICT in Higher Education, and how the emergence of CI with ICT can be included.

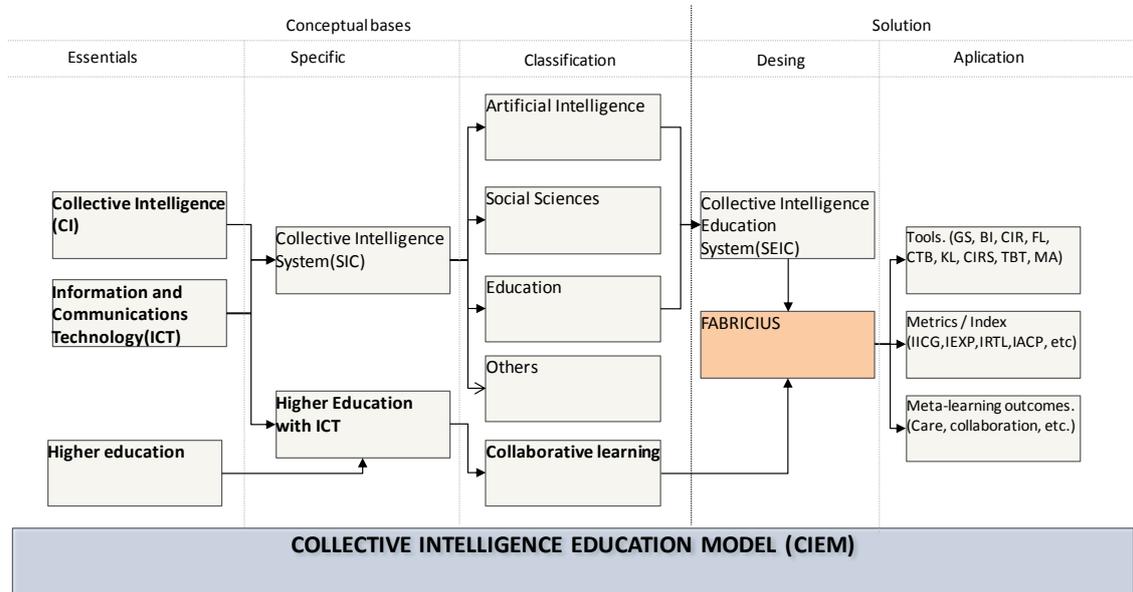
ICT as a means of developing the CI. - It forms the core of the design of the SEIC. This was approached to acquire theoretical knowledge related to the techniques and paradigms of CI and how these paradigms can be implemented in electronic tools. The acquired knowledge allowed to establish the entry requirements for the design and construction of the nine tools that make up FABRICIUS, and also to establish a methodological guide for the development of SEIC. Through this review it has been verified that there are multiple CI techniques with origins in the collaborative work and group analysis. However the highlight is the emergence of the CI with the use of the internet, in which it expands significantly and in real time. In this sense it should be noted that in the vast majority of individuals who use the internet are not aware of the emergency of the CI, and how the knowledge that is in this is an effective way of acquiring knowledge.

Analysis of ICT tools by domains of CI.- The analysis of the state of the art, showed several domains of application of the CI mediated by the ICT. The total of 1724 articles was taken as the basis of four databases indexed and refined in 119. Stands out the domain of the computer with 42%. These cases allowed establishing, reference models of success and of error of studies on the CI with the use of the TIC, from which, each one of the tools and instructional artifacts was designed and applied. It should be noted that the use of IC techniques in the field of computing is basically focused on Artificial Intelligence (AI), so that the teams work as autonomous entities mediated by agents, not by people.

Finally, it is considered that the process of article refinement presented in the state of the art can be taken as a reference by researchers interested in doing studies in the field of selection and classification of scientific articles.

6.1.2 Contributions of empirical study

The following scheme summarizes the concepts and results of the contributions of the empirical study from its origin to its application.



Based on the presented scheme, the empirical study has served to explore the application of FABRICIUS in Higher Education, and to create a series of strategies aimed at evaluating its usefulness.

At a more specific level, it has served to develop a methodology that facilitates identifying and explaining the nature of the errors that may arise in the teaching-learning process with the application of systems such as FABRICIUS. In order to test the reliability and validity of SEIC, the same procedure was applied to two groups of students from different universities, of which only one was satisfactory. This allowed to identify errors in the application of the model, and to establish new strategies of application. Based on these results, it is reasonable to say that SEIC can explore learning environments to assess their behavior and contribute to the design of strategies and tools to improve the teaching-learning process.

The empirical study also served as a basis for establishing a strategy for the design of the SEIC, and the construction of FABRICIUS.

FABRICIUS is composed of nine ICT tools (Gueses the Score (GS), BestIdea (BI), Collective ideas refination (CIR), Flash learning (FL), Choose the best (CTB), Knapsack learning (KL), Collective Intelligence Recommender System (CIRS), The Best Team (TBT), Miniant (MA)). The application of these tools has had a positive response in 91% of application cases. That's means that in 10 of 11 of application cases the outcomes was positives.

Conclusions

The research methodology used DBR, has presented satisfactory results in the process, since it has allowed to incrementally adjusting the model and its components according to each analyzed context.

In the field of DBR Software Engineering, in conjunction with the prototype software lifecycle, an effective strategy has resulted in immediate responses to the changes required in the creation and / or updating of tools contained in this software.

Woolley et al. (2010) and other researchers in the field of IC (*Table 59.-Metrics of collective intelligence (IC) of several authors.*) have highlighted the development of metrics and indicators as elements in a CI environment. Based on this fact, CIEM designed 21 metrics. These metrics are intended to be a framework for instructional designers and teachers in designing their didactic strategies in CI environments with ICT.

The teaching-learning process is a complex process, involving multiple variables that can change the system, so the CIEM does not guarantee student learning.

CIEM is a model that allows teachers and students to begin to conceive the process of teaching learning from the perspective of the collective, tending to generate awareness of the emergence of CI. Based on outcomes presented (*See section 3.5.3.-Integrated analysis*), the CIEM has been positively valued in learning process by 78% of teachers and 69% of students.

CIEM supports decision-making and monitoring of educational outcomes, in harmony with Pérez-Gallardo et al., (2013) and Gregg, (2009) who emphasize the usefulness of CI as a tool for assessing student progress and Improving decision-making, by monitoring educational outcomes and behavior.

The sequential process of activities of the innovation practices model applied until the *Fourth Cycle: EIC & Metrics Sequential Model - (Model V.3.)* , has demonstrated effectiveness in specific products and services and applied in short cycles, but the findings demonstrate that this generates decrease and loss of motivation of the students in the time. According to the author, this result is supposed to be mainly associated with two factors: On the one hand the final objective of the subject focused on the product and not on the process, and on the other the repetitive sequence of actions.

Woolley et al., (2010) and Green, (2015) agree that the collective intelligence index of a group is related to the difficulty of the task, in this sense, the results Collective Intelligence Index (CII) obtained with CIEM, are congruent with the above, since the CII obtained with CIEM varied according to the task. The CII between tasks presented a reasonable uniformity of scores (62% - 72% correlation coefficient) by teams.

The "teacher-student consensus" in CI work environments emerges as a measure of learning that could generate important contributions in Higher Education. The results emphasize the importance of this variable and are emphatic in defining the application threshold, which agrees with Suárez Valencia, Bucheli, Zarama, & Garcia, (2015) who argue that the evaluation and development of teaching strategies with intelligence methodologies Education remains an open field.

In particular, CIEM has demonstrated a positive impact on the teaching-learning process and establishes a starting point for the scientific community to continue exploring teaching-learning models with Collective Intelligence Education Systems in accordance with the framework presented, seeking to fulfill With the challenges posed by UNESCO at the level of Spanish America (SITEAL, 2014 page 60), as well as in the European Higher Education Area (Maffioli, F., et al., 2003; Pajares et al., 2011).

6.2 Future research

The conceptual model considered considers a broad spectrum of action establishing, strategies and a generic frame of reference that allows combining the tools contained FABRICIUS with another resource in the design of learning activity, in this sense, from the obtained results poses possible new lines of research in the following fields.

- Pedagogy
- Psychology
- Artificial intelligence & recommender system
- Social computing.
- Software Engineering

6.2.1 Pedagogy

The proposed CIEM model aims to be a framework that allows teachers and researchers to make their didactic designs considering the use of SEIC. In this context, it is proposed to carry out model and tool tests on subjects related to the pure sciences (Mathematics, physics) that applying the concepts of paradigms of problem-based learning (PBL) and collaboration through the use of ICTs explore the effects of knowledge construction.

In this field, two doctoral studies of the University of Rosario (Argentina) have been initiated in the Faculty of Humanities and Arts, in the program of Doctorate in Humanities and Arts with mention in Sciences of the Education, focused on improving the educational processes in the area of social projects, and the analysis of emotions with the use of FABRICIUS.

6.2.2 Psychology

The emotions in the processes of collaborative work in the classroom with the use of ICT tools have been variable. In this sense, it is proposed to carry out focused tests in which the synchronous collective work and the cognitive and emotional effects that generate At the level of individual and group, as well as in their performance. Result of these works will generate indicators that allow to establish evidences of the influence relationships of the human machine interaction, and to define basic lines of discussion, such evidences will be supported by intelligent techniques of sentiment analysis.

6.2.3 Artificial intelligence & recommender system.

The design of Miniagent (MA) is circumscribed as an application of passive collective intelligence, which responds autonomously. Adding intelligent agents that allow them to act as a member of the group in solving problems, these agents will learn based on the

experiences and behaviors that occur from the interactions of students. These programs will consider genetic algorithms, artificial neural networks, and fuzzy logic.

Insert new models of content filtering and recommendations for students and teachers, according to the history that is in the common memory of knowledge generated by the set of interactions of the collective, suggest plans, instructional designs and teaching models according to A specific application scenario, as well as the best fit to the teaching material suggested for a student according to his / her profile.

6.2.4 Social computing & gamification.

Serious games poses motivational challenges in the student and provides positive emotions, activities, experiences and strengths (Kneissl, 2014), and this should be complemented by a highly efficient computer interface that inspires them to participate. In this sense, it is recommended to redesign the interfaces of the tools of SEIC to more advanced models that insert all the concepts of design, and gamification. Some of the recommended scenarios are: Apps for smart phones, reality increases, VRML⁹⁷.

6.2.5 Software Engineering

Software Engineering⁹⁸ was born in response to the "software crisis" at the end of the 1950s. It is from the 1980s that it takes force, from that time until the present multiple methodologies, models and paradigms have been created for the purpose to improve the software development process, to reduce their production and maintenance costs. Considering the principle of specialization of the genes of CI proposed by Tomas W. Malone from the Center of Collective Intelligence of the Massachusetts Institute of Technology, it is still possible to insert new software methodologies in a specific field. In this sense, it is reasonable to think of the development of a methodology focused on the creation of specialized systems in the treatment of collective intelligence in the field of Higher Education, therefore the guide of *Figure 16.- T'uxpa guide Methodological of development of SEIC.*, This is a first approach of what could become a methodology in the emerging field of CI.

⁹⁷ VRML (Virtual Reality Modeling Language) - a standardized file format for the representation of three-dimensional interactive scenes or objects; specially designed for use on the web. It is used by means of commands in English, which add and determine the characteristics. <https://en.wikipedia.org/wiki/VRML>

⁹⁸ https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_software

7. Referencias.

- Abt, C. C. (1970). The Reunion of Action and Thought. In M. B. (19 de marzo de 1987) (Ed.), *Serious Games* (pp. 2–14). New York: Viking Press, 1970.
- Alag, S. (2011). Understanding Collective Intelligence. *Advances in Collective Intelligence 2011*, 113, 5–22. http://doi.org/10.1007/978-3-642-25321-8_2
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136. <http://doi.org/10.2307/3250961>
- Alberola, J. M., Val, E., Sanchez-anguix, V., & Julian, V. (2013). Simulating a Collective Intelligence Approach to Student Team Formation. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013*, 6, 161–170.
- Alsaggar M, A., MS, A. A., & SQ, A. K. (2016). The Future of Art Education. *Arts and Social Sciences Journal*, 7(5). <http://doi.org/10.4172/2151-6200.1000216>
- Amarin, N. Z., & Ghishan, R. I. (2013). Learning with technology from a constructivist point of view. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 3(1), 52–57. Retrieved from http://www.ijbhtnet.com/journals/Vol_3_No_1_January_2013/7.pdf
- Anderson, T., Shattuck, J., & Brown, A. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25. <http://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Ángel, M., & Moreno, M. (2010). Mallas computacionales y la integración multimedial para la colaboración investigativa virtual. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (30), 85–104.
- ARAUJO, A. L. (2004). *TRUST IN VIRTUAL TEAMS - THE ROLE OF TASK, TECHNOLOGY AND TIME*. UNIVERSITY OF OKLAHOMA.
- Ardaiz-Villanueva, O., Nicuesa-Chacón, X., Brene-Artazcoz, O., Sanz de Acedo Lizarraga, M. L., & Sanz de Acedo Baquedano, M. T. (2011). Evaluation of computer tools for idea generation and team formation in project-based learning. *Computers & Education*, 56(3), 700–711. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.012>
- Aulinger, A., & Miller, L. (2014). Collective Intelligence versus Team Intelligence. In *Collective Intelligence Conference, Massachusetts Institute of Technology* (pp. 1–4).
- Awal, G. K., & Bharadwaj, K. K. (2014). Team formation in social networks based on collective intelligence – an evolutionary approach. *Applied Intelligence*, 41(2), 627–648. <http://doi.org/10.1007/s10489-014-0528-y>
- Ayari, N., Chibani, A., Amirat, Y., & Matson, E. (2016). A semantic approach for enhancing assistive services in ubiquitous robotics. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 17–27. <http://doi.org/10.1016/j.robot.2014.10.022>
- Baillie, C. (2006). Creativity in engineering education. *EE2006, Liverpool*, 166, 340. <http://doi.org/10.4271/560004>
- Baker, M., Rudd, R., & Pomeroy, C. (2001). Relationships between Critical and Creative Thinking. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 51(1), 173–188.
- Barab, S. (2014). Design-Based Research: A Methodological Toolkit for Engineering Change. In *Handbook of the Learning Sciences* (pp. 151–170). The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition. <http://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.011>
- Barbera, E., & Badia, A. (2005). Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1–22. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2660197&orden=160033&info=lin>

Referencias.

k

- Barlow, J. B., & Dennis, A. R. (2014). Not as Smart as We Think : A Study of Collective Intelligence in Virtual Groups. In *Collective Intelligence 2014* (pp. 1–5).
- Barrutia, J. M., & Echebarria, C. (2011). NETWORKS AS COLLECTIVE INTELLIGENCE SYSTEMS : TOWARDS A MORE ACROSS-THE- BOARD DIFFUSION OF LOCALLY-BASED SD STRATEGIES 1. In *International Conference On Applied Economics – ICOAE 2011* (Vol. 83, pp. 11–20).
- Baskerville, R. L. (1999). Investigating Information Systems with Action Research. *Communications of the Association for Information Systems*, 2(3), 1–32. http://doi.org/http://www.cis.gsu.edu/~rbaskerv/CAIS_2_19/CAIS_2_19.html
- Beetham, H., & Sharpe, R. (2007). *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning. Rethinking Pedagogy for a Digital Age.* http://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2008.00397_1.x
- Belloch, C. (2013). Diseño Instruccional. *Material Didáctico Web de La Unidad de Tecnología Educativa (UTE) de La Universidad de Valencia*, 21, 2–4. <http://doi.org/978-987-24871-6-4>
- Betoret. (2013). Tema 5 : LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN LA SITUACIÓN EDUCATIVA, 1–11.
- Bothos, E., Apostolou, D., & Mentzas, G. (2012). Collective intelligence with web-based information aggregation markets: The role of market facilitation in idea management. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 1333–1345. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.08.014>
- Burke, R. (2007). Hybrid web recommender systems. *The Adaptive Web*, 377–408. http://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_12
- Burrows, T., Findlay, N., Killen, C., Dempsey, S. E., Hunter, S., Chiarelli, P., & Snodgrass, S. (2011). Using Nominal Group Technique to Develop a Consensus Derived Model for Peer Review of Teaching across a Multi-School Faculty. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 8(2), 11. Retrieved from <http://libaccess.mcmaster.ca/login?url=http://search.proquest.com/docview/964181592?accountid=12347>
- Butts, C. T. (2009). Revisiting the Foundations of Network Analysis. *Science*, 325(5939), 414–416. <http://doi.org/10.1126/science.1171022>
- Cadima, R., Ferreira, C., Monguet, J., Ojeda, J., & Fernandez, J. (2010). Promoting social network awareness: A social network monitoring system. *Computers & Education*, 54(4), 1233–1240. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.009>
- Capterra. (n.d.). Best Ideas Management Software. Retrieved from www.capterra.com/idea-management-software/
- Carlos Marcelo, Carmen Yot, Cristina Mayor, Marita Sánchez Moreno, & Murillo, P. (2012). Las actividades de aprendizaje en la enseñanza universitaria: ¿hacia un aprendizaje autónomo de los alumnos. *Revista de Educación*, 363, 344–359.
- Carroll, J. M., Jiang, H., & Borge, M. (2014). Distributed collaborative homework activities in a problem-based usability engineering course. *Education and Information Technologies*.
- Castillo, J. D., JIMÉNEZ, A. F., Monguet Fierro, J. M., & Nuñez Andres, M. A. (2015). Geospatial system of collective intelligence: A technological application for the interdisciplinary study of the geographical space complexity. *Collective Intelligence Conference*, 1–4. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2117/28196%5Cnhttp://sites.lsa.umich.edu/collectiveintelligence/wp-content/uploads/sites/176/2015/06/Rosas-CI-2015-Abstract.pdf>
- CATALYST. (n.d.). Retrieved from <http://catalyst-fp7.eu/open-tools/>
- Ch, J., Dirigida, R., Romero, M., Coordinador, V., Dipe, G., & Monereo, C. (2012). *La relación entre la participación y la conciencia de grupo y su incidencia sobre los resultados de aprendizaje en entornos colaborativos mediados por ordenador.*
- Chen, C. (2003). A Constructivist Approach to Teaching : Implications in Teaching Computer Networking. *Information Technology, Learning and Performance*

- Journal*, 21(2), 17–27.
- Chen, X., Li, W., Luo, J., & Wang, D. (2012). Open Geometry Textbook : A Case Study of Knowledge Acquisition via Collective Intelligence (Project Description), 432–437.
- Chen, Y.-C., Hwang, R.-H., & Wang, C.-Y. (2012). Development and evaluation of a Web 2.0 annotation system as a learning tool in an e-learning environment. *Computers & Education*, 58(4), 1094–1105. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.017>
- Chounta, I.-A., & Avouris, N. (2014). It's All about Time: Towards the Real-Time Evaluation of Collaborative Activities. *2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 283–285. <http://doi.org/10.1109/ICALT.2014.88>
- Chujfi, S., & Meinel, C. (2015). Patterns to explore cognitive preferences and potential collective intelligence empathy for processing knowledge in virtual settings. *Journal of Interaction Science*, 3(1), 5. <http://doi.org/10.1186/s40166-015-0006-y>
- Classroom Flipped. (2016). ¿Modelo? ¿Enfoque? ¿Método? ¿Metodología? ¿Técnica? ¿Estrategia? ¿Recurso? ¿cuándo debemos emplear cada uno de estos términos? Retrieved January 4, 2017, from <http://www.theflippedclassroom.es/modelo-enfoque-metodo-metodologia-tecnica-estrategia-recurso-cuando-debemos-emplear-cada-uno-de-estos-terminos/>
- Cole, R., Purao, S., Rossi, M., & Sein, M. K. (2005). Being Proactive: Where Action Research meets Design Research. In *ICIS 2005 Proceedings*. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/icis2005/27>
- Connolly, T. M., Boyle, E. a., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- Conole, G. (2007a). Describing learning activities. In *Rethinking Pedagogy for a Digital Age* (pp. 81–91).
- Conole, G. (2007b). Describing learning activities Tools and resources to guide practice. In *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning* (pp. 81–89).
- Córdoba, J. R., & Piki, A. (2012). Facilitating project management education through groups as systems. *International Journal of Project Management*, 30(1), 83–93. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.02.011>
- Cuéllar, A. I., & Alonso, M. I. (2010). ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el contenido y el producto de la actividad grupal. *Revista General de Información Y Documentación*, 20, 221–241. <http://doi.org/>
- De Armas Ramírez, N., Lorences González, J., & Perdomo Vázquez, J. M. (2003). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. In *Evento Internacional Pedagogía* (p. 40).
- Dennis, A. R., Fuller, R. M., & Valacich, J. S. (2008). MEDIA , TASKS , AND COMMUNICATION PROCESSES : A Theory of Media Synchronicity. *MIS Quarterly*, 32(3), 575–600. <http://doi.org/10.2307/25148857>
- Design-Based Researcher. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Research*, 32(1), 5–8. <http://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., & Dixon, D. (2011). Gamification: toward a definition. *Chi 2011*, 12–15. <http://doi.org/978-1-4503-0268-5/11/0>
- Díaz Cruzado, J., & Troyano Rodríguez, Y. (2013). *El potencial de la gamificación en el ámbito educativo*.
- Dobbie, A., Rhodes, M., Tysinger, J. W., & Freeman, J. (2004). Using a modified nominal group technique as a curriculum evaluation tool. *Family Medicine*, 36(6), 402–406.
- Doug Engelbart Insittute. (n.d.). Dynamic Knowledge Repositories. Retrieved February

Referencias.

- 16, 2014, from <http://www.dougengelbart.org/about/DKRs.html>
- Du, H., Hao, J., Kwok, R., Wagner, C. (2010). Can a Lean Medium Enhance Large-Group Communication? Examining the Impact of Interactive Mobile Learning. *American Society for Information Science and Technology*, 61(10), 2122–2137.
- Dutta, P. K. (1999). A First Look at the applications. In *Strategies and Games: Theory and Practice* (pp. 3–4). The MIT Press (February 26, 1999).
- Easterday, M. W., Lewis, D. R., & Gerber, E. M. (2014). Design-Based Research Process : Problems , Phases , and Applications Problems arising from the ill-definition of DBR. *Learning and Become in Practice (ICLS 2014)*, 322. Retrieved from www.isls.org/icls2014
- Edwards, P., Farrington, J. H., Mellish, C., Philip, L. J., Chorley, A. H., Hielkema, F., ... Gotts, N. M. (2009). e-Social Science and Evidence-Based Policy Assessment. *Social Science Computer Review*, 27(4), 553–568. <http://doi.org/10.1177/0894439309332305>
- Engel, D., Woolley, A. W., Aggarwal, I., Chabris, C. F., Takahashi, M., Nemoto, K., ... Malone, T. W. (2015). Collective Intelligence in Computer-Mediated Collaboration Emerges in Different Contexts and Cultures. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '15*, 3769–3778. <http://doi.org/10.1145/2702123.2702259>
- Engelbart, D. C. (1995). Toward augmenting the human intellect and boosting our collective IQ. *Communications of the ACM*, 38(8), 30–32.
- Erdt, M., Fernandez, A., & Rensing, C. (2015). Evaluating Recommender Systems for Technology Enhanced Learning: A Quantitative Survey. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1382(c), 1–1. <http://doi.org/10.1109/TLT.2015.2438867>
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2008). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features From an Instructional Design Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(2), 50–72. <http://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1993.tb00605.x>
- Fahlbusch, E., Vischer, L., Lochman, J. M., Mbiti, J. S., & Pelikan, J. (2003). Lullian Method. In *The Encyclopedia of Christianity* (pp. 331–332).
- Feo, R. (2010). Estrategias Instruccionales para Promover el Aprendizaje Estratégico en Estudiantes del Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez. *Sapiens*, 11(2), 90–112.
- Fernández, V., García, I., Gros, B., Pagès, T., Roca, M., Vallès, A., & Vendrel, P. (2010). *Guía para la elaboración de las actividades de aprendizaje*.
- Ferruzca, M., Monguet, J. M., & Sampieri, M. (2005). Assessing Real Time Evaluation Practices in Different Learning Environments. *Methodology*, 1–5.
- Ferruzca, M., Rodrigues, J., Monguet, J. M., & Trejo, A. (2013). Team Equilibrium and Innovation Performance. *IEEE*, 30–36. <http://doi.org/978-1-4799-1542-2>
- Francesc Miralles. (n.d.). Cómo desarrollar la inteligencia social. Retrieved March 28, 2014, from <http://www.elcorreodelsol.com/articulo/como-desarrollar-la-inteligencia-social>
- Geifman, D., & Koren, H. (2014). GEM : A Model for Collective Ideation. In *Collective Intelligence 2014* (pp. 1–4).
- Gibelli, T. (2014). La investigación basada en diseño para el estudio de una innovación en educación superior que promueve la autorregulación del aprendizaje utilizando TIC La investigación basada en diseño para el estudio de una innovación en educación superior que promueve. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación Y Educación*, 1–16.
- Glenn, J. C. (2009). The Millennium Project - Collective Intelligence Systems for Science and Technological Convergences to Benefit Society. *Futura World Future Review*, 4(Fall), 1–15. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.010>
- Glenn, J. C. (2013). Collective intelligence systems and an application by The Millennium Project for the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 97, 7–14.

- <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.010>
- Gloor, P. A., Almozlino, A., Inbar, O., Lo, W., & Provost, S. (2014). *Measuring Team Creativity Through Longitudinal Social Signals*. Retrieved from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1407/1407.0440.pdf>
- Godwin, K. E., Almeda, M. V., Petroccia, M., Baker, R. S., & Fisher, A. V. (2013). Classroom activities and off - task behavior in elementary school children. *Proceedings of the 35th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, (2001), 2428–2433.
- Goel, A. (2015). Knapsack Voting. In *Collective Intelligence 2015* (pp. 1–4).
- Goleman, B. D. (2012). Social Intelligence : The New Science of Human Relationships, 3(2), 76–77. <http://doi.org/10.1002/jpoc>
- Gordon, T. J. (2009). The real-Time Delphi Method. *Futures Research Methodology*, 1–21.
- Grasso, A., & Convertino, G. (2012). Collective Intelligence in Organizations: Tools and Studies. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 21(4–5), 357–369. <http://doi.org/10.1007/s10606-012-9165-3>
- Green, B. E. N. (2015). Testing and Quantifying Collective Intelligence. In *Collective Intelligence Conference* (pp. 1–4).
- Gregg, D. (2009). Developing a collective intelligence application for special education. *Decision Support Systems*, 47(4), 455–465. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2009.04.012>
- Grigoriev, M. (2013). *Leveraging Collective Intelligence in Participatory Design Research Using Information and Communications Technology By*.
- Grimón Francisca. (2008). *Modelo para la gestión de dominios de contenido en sistemas hipermedia adaptativos aplicados a entornos de educación superior semipresencial*. UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA. Retrieved from <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6551/01Fgm01de01.pdf;jsessionid=B2A887EB148AFBE4C13823176007C2A5?sequence=1>
- Groher, I., & Weinreich, R. (2015). (2015). Collecting Requirements and Ideas for Architectural Group Decision-Making Based on Four Approaches. In *Software Architecture*, 181–192.
- Guerra, L., & Grimón, F. (2013). Model for Analysis of Expectations of Success in Collaborative Virtual Groups. *Revista de Tecnología de Información Y Comunicación En Educación Volumen*, 7(1), 53–66.
- Gutiérrez Zuloaga, I. (2002). Modelos educativos paradigmáticos en la Historia. *Arbor*, 173(681), 3–17. <http://doi.org/10.3989/arbor.2002.i681.1105>
- Harvey, N., & Holmes, C. a. (2012). Nominal group technique: An effective method for obtaining group consensus. *International Journal of Nursing Practice*, 18(2), 188–194. <http://doi.org/10.1111/j.1440-172X.2012.02017.x>
- Heather Fry, Steve Ketteridge, S. M. (2009a). *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education. A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education*. <http://doi.org/10.1080/03075079312331382498>
- Heather Fry, Steve Ketteridge, S. M. (2009b). Understanding student learning. In *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education* (pp. 9–12).
- Herlocker, J. L., Konstan, J. a, & Riedl, J. (2000). Explaining collaborative filtering recommendations. In *Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work* (pp. 241–250). <http://doi.org/10.1145/358916.358995>
- Hernández-Chan, G., Rodríguez-González, a., Alor-Hernández, G., Gómez-Berbís, J. M., Mayer-Pujadas, M. a., & Posada-Gómez, R. (2012). Knowledge Acquisition for Medical Diagnosis Using Collective Intelligence. *Journal of Medical Systems*, 36, 1–5. <http://doi.org/10.1007/s10916-012-9886-3>
- Hernández-Chan, G. S., Ceh-Varela, E. E., Sanchez-Cervantes, J. L., Villanueva-Escalante, M., Rodríguez-González, A., & Pérez-Gallardo, Y. (2016). Collective intelligence in medical diagnosis systems: A case study. *Computers in Biology and Medicine*, 74, 45–53. <http://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2016.04.016>

Referencias.

- Hogenboom, A., Bal, D., Frasinca, F., Bal, M., de Jong, F., & Kaymak, U. (2013). Exploiting emoticons in sentiment analysis. In *Proceedings of SAC'13, the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 703–710). <http://doi.org/10.1145/2480362.2480498>
- Hoon, H., Finkelstein, A. (2013). Understanding the effects of professors' pedagogical development with Clicker Assessment and Feedback technologies and the impact on students' engagement and learning in higher education. *Computers & Education*, 65, 64–76.
- Ilon, L. (2012). *How collective intelligence redefines education*. (J. Altmann, U. Baumöl, & B. J. Krämer, Eds.) *Advances in Intelligent and Soft Computing* (Vol. 113). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-25321-8>
- Janik, M., Scherp, A., & Staab, S. (2011). The Semantic Web: Collective Intelligence on the Web. *Informatik-Spektrum*, 34(5), 469–483. <http://doi.org/10.1007/s00287-011-0535-x>
- JM Monguet. (2012). *Células de Innovación*. Barcelona - España. Retrieved from <https://alfainnovation.files.wordpress.com/2012/08/cc3a9lulas-de-innovacic3b3n-aprender-en-un-entorno-real-de-innovacic3b3n-jul-12.pdf>
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., Smith, K. (2007). The state of cooperative learning in postsecondary and professional settings. *Educational Psychology Review*, 19(1), 15–29.
- Johnson, D.W., Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379.
- Josep M^a Monguet, Trejo, A., Bassolas, J., Mart, T., & Mart, J. (2014). Innovation Consensus : Collective decision making support system for innovation management . In *19th DMI: Academic Design Management Conference* (pp. 2–4). Retrieved from <http://thepracticeofinnovation.com/wp-content/uploads/2014/08/Paper-DMI-Innovation-Consensus-LAST-Version1.pdf>
- Judd, T., Kennedy, G., & Cropper, S. (2010). Using wikis for collaborative learning: Assessing collaboration through contribution. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3), 341–354. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.14742/ajet.1079>
- Kam, H.-J., & Katerattanakul, P. (2014). Structural Model of Team-Based Learning using Web 2.0 Collaborative Software. *Computers & Education*, 76(76), 1–12. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.03.003>
- Kang, J.-M., Lim, H., & Yun, S. (2015). A study for the mechanism of expression of individual creativity throughout the social learning platform in cluster computing environment (focus on scenario and data collection design). *Cluster Computing*, 18(2), 619–627. <http://doi.org/10.1007/s10586-015-0427-y>
- Kaplun, N. (2014). *La educación integral en sostenibilidad y su influencia en el cambio de consciencia para un desarrollo humano sostenible, a partir del análisis de la red del máster en sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña*. Retrieved from <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76642/KaplunMorfín.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Karl Albrecht. (n.d.). Theory of Social Intelligence. Retrieved February 20, 2014, from <https://www.karlalbrecht.com/siprofile/siprofiletheory.htm>
- Karl Albrecht International. (2014). Retrieved April 2, 2014, from <http://www.karlalbrecht.com/articles/pages/socialintelligence.htm>
- Kathleen Young, M. M. and T. Y. (2014). Real-time engagement in a learning environment. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning Return*, 11(10), 55,62.
- Keengwe, J., Onchwari, G., & Wachira, P. (2008). Computer technology integration and student learning: Barriers and promise. *Journal of Science Education and Technology*, 17, 560–565. <http://doi.org/10.1007/s10956-008-9123-5>
- Klein, M., Cristina, A., Garcia, B., Fluminense, U. F., & Viagem, B. (2014). High-Speed

- Idea Filtering With the Bag of Lemons. Available at SSRN 2501787, 1–22.
- Kneissl, F. (2014). *Alexander J Quinn and Benjamin B Bederson*. University of Munich.
- Kornrumpf, A., & Baumöl, U. (2014). A Design Science Approach to Collective Intelligence Systems. In *47th Hawaii International Conference on System Science A* (pp. 362–370). <http://doi.org/10.1109/HICSS.2014.53>
- Largillier, T., & Vassileva, J. (2012). Using Collective Trust for Group Formation. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 137–144.
- Lau, S. K., & Meyers, W. (2013). An exploratory study of personal reflection and collaboration skills using online collaborative tool in project-based learning. In *24th Australasian Conference on Information Systems* (pp. 1–10).
- Lennon, R., Glasper, A., & Carpenter, D. (2012). Nominal Group Technique : Its utilisation to explore the rewards and challenges of becoming a mental health nurse , prior to the introduction of the all graduate nursing curriculum in England . *Working Papers in Health Sciences*, 1(2), 1–5. Retrieved from <http://www.southampton.ac.uk/assets/centresresearch/documents/wphs/Nominal Group Technique.pdf>
- Levy, P. (2004). *Inteligencia Colectiva. Por una antropología del ciberespacio*. Retrieved from http://www.emotools.com/static/upload/files/inteligencia_colectiva.pdf
- Levy, P. (2015). Collective Intelligence for Educators. *Educational Philosophy and Theory*, 47(8), 749–754. <http://doi.org/10.1080/00131857.2015.1053734>
- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva por una antropología del ciberespacio*. Washington, DC: Panamericana de la Salud (Unidad de Promoción y Desarrollo de la Investigación y el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud).
- Lévy, P. (2009). Toward a Self-referential Collective Intelligence Some Philosophical Background of the IEML Research Program. In *First International Conference, ICCCI 2009* (Vol. 5796, pp. 22–35). Wrocław, Poland: Lecture Notes in Artificial Intelligence.
- Lévy, P. (2010). From social computing to reflexive collective intelligence: the IEML research program. *Information Sciences*, 180(1), 71–94. <http://doi.org/10.1016/j.ins.2009.08.001>
- Linstone, H. a., & Turoff, M. (2002). *The Delphi Method - Techniques and applications*. *The delphi method - Techniques and applications*. <http://doi.org/10.2307/1268751>
- López, V., & Hurtado, U. A. (2007). La Inteligencia Social : Aportes Desde su Estudio en Niños y Adolescentes con Altas Capacidades Cognitivas Social Intelligence : Contributions From its Study in Children and Adolescents With High Cognitive Abilities, 16(1967), 17–28.
- Lozano, A. B., Rioboo, A. P., Paz, R. S., Brenlla, J. C., Fraga, H. M., & Enríquez, E. B. (1996). La escala CEAP48: un instrumento de evaluación de la motivación académica y atribuciones causales para el alumnado de enseñanza secundaria y universitaria de Galicia, 265–302.
- Lykourantzou, I., Papadaki, K., Vergados, D. J., Polemi, D., & Loumos, V. (2010). CorpWiki: A self-regulating wiki to promote corporate collective intelligence through expert peer matching. *Information Sciences*, 180(1), 18–38. <http://doi.org/10.1016/j.ins.2009.08.003>
- Lykourantzou, I., Vergados, D. J., & Loumos, V. (2009). Collective intelligence system engineering. *Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems - MEDES '09*, 134. <http://doi.org/10.1145/1643823.1643848>
- Madureira, a., Pereira, I., Pereira, P., & Abraham, a. (2014). Negotiation mechanism for self-organized scheduling system with collective intelligence. *Neurocomputing*, 132, 97–110. <http://doi.org/10.1016/j.neucom.2013.10.032>
- Maffioli, F., Augusti, G. (2003). Tuning engineering education into the european higher education orchestra. *European Journal of Engineering Education*, 28(3), 251–273.

Referencias.

- Mahmood, T., & Ricci, F. (2007). Towards learning user-adaptive state models in a conversational recommender system. *Proceedings of the 15th Workshop on Adaptivity and User Modeling in Interactive Systems, ABIS, 7*, 373–378.
- Main Page - Handbook of Collective Intelligence. (n.d.). Retrieved March 13, 2014, from http://scripts.mit.edu/~cci/HCI/index.php?title=Main_Page
- Malone, T., & Michael Bernstein. (2016). Introduction (Draft chapter). In *Collective Intelligence Handbook* (pp. 1–7). Retrieved from <http://cci.mit.edu/CIchapterlinks.html>
- Malone, T. W., Laubacher, R., & Dellarocas, C. (2010). The Collective Intelligence Genome THE LEADING. *MIT Sloan Management Review*, 51(51303), 21–31. <http://doi.org/10.1109/EMR.2010.5559142>
- MARTÍ, T., MONGUET, J. M., TREJO, A., ESCARRABILL, J., & BEITIA, C. C. I. (2014). Collective health policy making in the Catalan Health System: applying Health Consensus to priority setting and policy monitoring. *Collective Intelligence 2014*, 1–5. Retrieved from <http://humancomputation.com/ci2014/papers/ActivePapers%5CPaper77.pdf>
- Martínez Rodríguez, A. del C. (2009). El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos Apertura. *Apertura*, 9(10), 104–119. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/688/68812679010.pdf>
- Mathioudakis, G., & Leonidis, A. (2014). Real-Time Teacher Assistance in Technologically-Augmented Smart Classrooms. *International Journal on Advances in Life Sciences*, 6(1), 62–73. Retrieved from http://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=lifsci_v6_n12_2014_6
- Mcgrath, J. E. (1983). A CONCEPTUAL FRAMEWROK FOR THE STUDY OF GROUPS. In *GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE* (p. 12,13).
- McGrath, J. E. (1983). A Typology of Task. In D. A. Josephson (Ed.), *Groups: Interaction and Performance* (pp. 61, 66). Prentice - Hall, Inc.; Englewood Cliffs, New Jersey.
- McGrath, J. E., Arrow, H., & Berdahl, J. L. (2000). The Study of Groups: Past, Present, and Future. *Personality and Social Psychology Review*, 4(1), 95–105. http://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0401_8
- Mead, N. R. (2009). Software engineering education: how far we've come and how far we have to go. *Journal of Systems and Software*, 82(4), 571–575.
- Melorse, J., Perroy, R., & Careas, S. (2007). Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. In C. M. J. Seale (Ed.), *World Conference on Educational Media and Technology* (Vol. 1, pp. 4089–4097). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Méndez, J. a., & González, E. J. (2013). A control system proposal for engineering education. *Computers and Education*, 68, 266–274. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.014>
- Menese, G. (2007). *El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico. Interacción Y Aprendizaje En La Universidad*. <http://doi.org/T.2183-2007>
- Miorandi, D., & Maggi, L. (2014). “Programming” social collective intelligence. *IEEE Technology and Society Magazine*, 33(3), 55–61. <http://doi.org/10.1109/MTS.2014.2345206>
- MIT Center For Collective Intelligence. (2006). MIT Center for Collective Intelligence. Retrieved March 10, 2014, from <http://cci.mit.edu/>
- MIT Center For Collective Intelligence. (2012). Handbook of Collective Intelligence. Retrieved March 13, 2014, from http://scripts.mit.edu/~cci/HCI/index.php?title=Main_Page#Why_study_collective_intelligence_now.3F
- Mohammed ALMULLA, T. S. (1999). TOWARD A COMPUTATIONALMODEL OFCOLLECYWE INTELLIGENCEAND ITS IQ MEASURE. In *1999 ACM symposium on Applied computing* (pp. 2–7). San Antonio, Texas, USA.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L., & Castro, E. (2011). Un acercamiento a la

- investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de Las Ciencias*, 29(1), 75–88.
- Monguet, Josep M and Trejo, Alex and Mart, Tino and Espallargues, Mireia and Serra-Sutton, Vicky and Escarrabill, J. (2015). Assessment of Chronic Health Care through an Internet Consensus Tool. *Handbook of Research on Trends in the Diagnosis and Treatment of Chronic Conditions*, 424.
- Monguet, J. M., & Meza, J. (2014). Guess the Score , fostering collective intelligence in the class. In *E-Learning, E-Education, and Online Training* (pp. 116–122). Springer International Publishing. http://doi.org/10.1007/978-3-319-13293-8_14
- Mulgan, G. (2014). True Collective Intelligence? A Sketch of a Possible New Field. *Philosophy & Technology*, 27(1), 133–142. <http://doi.org/10.1007/s13347-013-0146-3>
- Nagy, K. C. (2010). *AN ANALYSIS OF THE ELEMENTS OF COLLABORATION ASSOCIATED*. DEPARTMENT OF THE AIR FORCE AIR UNIVERSITY AIR FORCE INSTITUTE OF TECHNOLOGY.
- Neo, M., & Neo, T.-K. (2007). Engaging students in multimedia-mediated Constructivist learning – Students ’ perceptions. *Educational Technology & Society*, 10, 133–146. <http://doi.org/Article>
- Newman, M. (2010a). CHAPTER 1 - INTRODUCTION. In *Networks: an introduction* (p. 1).
- Newman, M. (2010b). CHAPTER 7 - MEASURES AND METRICS. In *Networks: an introduction* (pp. 168–234).
- Nonaka. (1994). Ikuro Nonaka. *Organization Science*, 5(1), 14–37.
- Nunamaker JF, DennisAR, Valacich JS, VogelDR, G. J. (1991). Electronicmeeting systems to support group work. *Commun ACM*, 34, 40–61.
- Nwosu, M. C., & Agu, S. (2015). A New Learning and Service Platforms in Universities in World of 2.0. *International Journal for Infonomics*, 8(June), 990–998.
- O’Reilly, T. (2005). Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Retrieved May 30, 2014, from <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Öberg, C. (2013). Competence integration in creative processes. *Industrial Marketing Management*, 42(1), 113–124. <http://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.11.009>
- Offutt, J. (2013). Putting the engineering into software engineering education. *IEEE Software*, 30, 93–95.
- Oh, J., Jeong, O., & Lee, E. (2013). Place Recommendation System, 169–176.
- Ojiako, U., Chipulu, M., Ashleigh, M., & Williams, T. (2014). Project management learning: Key dimensions and saliency from student experiences. *International Journal of Project Management*, 32(8), 1445–1458. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.02.002>
- Paechter, M., Maier, B., & Macher, D. (2010). Students’ expectations of, and experiences in e-learning: Their relation to learning achievements and course satisfaction. *Computers and Education*, 54(1), 222–229. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.005>
- Pajares, S., Torreño, A., & Esparcia, S. (2011). A Novel Teaching-Learning Strategy for Teamwork based on Agreement Technologies. In *Design and Evaluation of Digital Content for Education (DEDCE) 2011* (pp. 21–30).
- Palei, T. (2014). The Study of the Creativity Phenomenon in the Education of Midchildhood. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 146(843), 414–419. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.147>
- Patel, A., & Balakrishnan, A. (2009). Generic framework for recommendation system using collective intelligence. *International Conference for Internet Technology and Secured Transactions*. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5402612
- Pérez-Gallardo, Y., Alor-Hernández, G., Cortes-Robles, G., & Rodríguez-González, A. (2013). Collective intelligence as mechanism of medical diagnosis. *Expert*

Referencias.

- Systems with Applications*, 40(7), 2726–2737.
- Pérez-Gallardo, Y., Alor-Hernández, G., Cortes-Robles, G., & Rodríguez-González, A. (2013). Collective intelligence as mechanism of medical diagnosis: The iPixel approach. *Expert Systems with Applications*, 40(7), 2726–2737. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.11.020>
- Pieper, A. K., & Pieper, M. (2014). Political participation via social media: a case study of deliberative quality in the public online budgeting process of Frankfurt/Main, Germany 2013. *Universal Access in the Information Society*, 14(4), 487–503. <http://doi.org/10.1007/s10209-014-0353-4>
- Pinargote, J. (2012). *Los entornos virtuales de aprendizaje para la sistematización de conocimientos de la Física en la carrera de Ingeniería de Sistemas*. UNIVERSIDAD DE LA HABANA FACULTAD DE FÍSICA.
- Pirie, S., & Kieren, T. (1992). Creating constructivist environments and constructing creative mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 23(5), 505–528. <http://doi.org/10.1007/BF00571470>
- Pourhosein Gilakjani, A., Mei Leong, L., & Nizam Ismail, H. (2013). Teachers' Use of Technology and Constructivism. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 5(May), 49–63. <http://doi.org/10.5815/ijmecs.2013.04.07>
- Rahimi, E., Berg, J. Van Den, & Veen, W. (2014). A Pedagogy-driven Framework for Integrating Web 2.0 tools into Educational Practices and Building Personal Learning Environments. *Journal of Literacy and Technology*, 15(2), 54–79.
- Ramazani, J., & Jergeas, G. (2014). Project managers and the journey from good to great: The benefits of investment in project management training and education. *International Journal of Project Management*, 33(1), 41–52. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.03.012>
- Ray, D. K., & Romano, N. C. (2013). Creative Problem Solving in GSS Groups: Do Creative Styles Matter? *Group Decision and Negotiation*, 22(6), 1129–1157. <http://doi.org/10.1007/s10726-012-9309-3>
- Rienties, B., Tempelaar, D., Van den Bossche, P., Gijsselaers, W., & Segers, M. (2009). The role of academic motivation in Computer-Supported Collaborative Learning. *Computers in Human Behavior*, 25(6), 1195–1206. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2009.05.012>
- Rodrigues, F., & Oliveira, P. (2014). A system for formative assessment and monitoring of students' progress. *Computers and Education*, 76, 30–41. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.03.001>
- Rodríguez-Gracia, D., Criado, J., Iribarne, L., P. N. (2015). A collaborative testbed web tool for learning model transformation in software engineering education. *Computers in Human Behavior*, 51, 734–741.
- Rooji, S. (2009). Scaffold project-based learning with the project management body of knowledge. *Computers & Education*, 52(1), 210–219.
- Ryang, H., Yun, U., Pyun, G., Lee, G., & Kim, J. (2014). Ranking algorithm for book reviews with user tendency and collective intelligence. *Multimedia Tools and Applications*, 6209–6227. <http://doi.org/10.1007/s11042-014-2101-4>
- Saba, M., Rémur, D. B. DE, & Gerbaix, S. (2014). ICT implementation. Going beyond expectations? An essay of interpretation through competitive intelligence. *International Strategic Management Review*, 2(1), 46–55. <http://doi.org/10.1016/j.ism.2013.11.001>
- Salas, J. A. (2012). *Historia general de la educación* (Salas, J.). Estado de México.
- Salgado, E. (2006). *Manual de Docencia Universitaria. Introducción al constructivismo en la Educación Superior*. (ULACIT, Ed.) (Segunda).
- Sancho-Thomas, P., Fuentes-Fernandez, R., Fernandez-Manjon, B. (2009). Learning teamwork skills in university programming courses. *Computers & Education*, 53, 517–531.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2010). A Brief History of Knowledge Building. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 36(1), 1–16. Retrieved from

- <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/574>
- Schafer, J., Frankowski, D., Herlocker, J., & Sen, S. (2007). Collaborative Filtering Recommender Systems. *The Adaptive Web*, 291–324. http://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_9
- Schloer, H. (2015). *The future of Collective Intelligence*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=ZgJYqHxAhkE&feature=youtu.be>
- Sezer, B., Yilmaz, F. G. K., & Yilmaz, R. (2013). Integrating Technology Into Classroom: the Learner-Centered Instructional Design. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(4), 134–144.
- Shabalina, O., & Vorobkalov, P. (2013). Development of Educational Computer Games : Learning Process Model and how it is Integrated into the Game Context Learner Action State Learning course, 24, 256–267. <http://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2013.24.itmies.80030>
- Shernoff, D. J. (2013). Measuring Student Engagement in High School Classrooms and What We Have Learned. In *Optimal Learning Environments to Promote Student Engagement* (pp. 77–96). Springer New York. <http://doi.org/10.1007/978-1-4614-7089-2>
- Shneiderman, B. (2007). Creativity support tools: accelerating discovery and innovation. *Communications of the ACM*, 50(12), 20–32. <http://doi.org/10.1145/1323688.1323689>
- SITEAL. (2014). *POLÍTICAS TIC EN LOS SISTEMAS EDUCATIVOS DE AMÉRICA LATINA*. Siteal. Retrieved from http://www.siteal.iipe-oei.org/sites/default/files/siteal_informe_2014_politicas_tic.pdf
- Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement : Why Does Groupwork Work ? Four Major Theoretical Perspectives on Co- operative Learning and Achievement. *Anales de Psicología*, 30(3), 785–791. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>
- Smith, S. M., Elkin, S. L., & Partridge, M. R. (2009). Technology and its role in respiratory care. *Primary Care Respiratory Journal*, 18(3), 159–164. <http://doi.org/10.4104/pcrj.2009.00038>
- Solakidis, G. S., Vavliakis, K. N., & Mitkas, P. A. (2014). Multilingual sentiment analysis using emoticons and keywords. *Proceedings - 2014 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology - Workshops, WI-IAT 2014*, 2, 299–305. <http://doi.org/10.1109/WI-IAT.2014.86>
- Stitts, K. B., Phillips, C. L., & Geddes, N. D. (2009). Validation of Sociocultural Models and Meta-Models via Serious Games. *2009 International Conference on Computational Science and Engineering*, 1188–1193. <http://doi.org/10.1109/CSE.2009.277>
- Suárez Valencia, E., Bucheli, V., Zarama, R., & Garcia, Á. (2015). Collective intelligence: analysis and modelling. *Kybernetes*, 44(6–7). <http://doi.org/10.1108/K-11-2014-0245>
- SurveyMonkey. (2015). Tamaño de la muestra de la encuesta. Retrieved January 1, 2017, from <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size/>
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2007). *Serious Games – An Overview*. Sweden.
- Szuba, T. (2001). A formal definition of the phenomenon of collective intelligence and its IQ measure. *Future Generation Computer System*, 17, 489–500.
- Tam, M. (2000). Constructivism, instructional design, and technology: Implications for transforming distance learning. *Educational Technology and Society*, 3(2), 50–60. <http://doi.org/1436-4522>
- Tapia, J. A. (2007). Resumen de actividades del grupo EPOC desde su constitución. *Revista Clínica Española*, 207(1), 34–35. <http://doi.org/10.1157/13098499>
- Tarricone, P., Luca, J. (2002). Employees, teamwork and social interdependence—a formula for successful business? *Team Performance Management*, 8(3/4), 54–59.
- Tekic, Z., Tekic, A., & Todorovic, V. (2015). Modelling a Laboratory for Ideas as a New

Referencias.

- Tool for Fostering Engineering Creativity. *Procedia Engineering*, 100, 400–407. <http://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.01.384>
- Thompson, C., Gray, K., & Kim, H. (2014). How social are social media technologies (SMTs)? A linguistic analysis of university students' experiences of using SMTs for learning. *Internet and Higher Education*, 21, 31–40. <http://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.12.001>
- Tracey, M. W., Hutchinson, A., & Grzebyk, T. Q. (2014). Instructional designers as reflective practitioners: developing professional identity through reflection. *Educational Technology Research and Development*. <http://doi.org/10.1007/s11423-014-9334-9>
- Tsai, W., Li, W., & Elston, J. (2011). Collaborative Learning Using Wiki Web Sites for Computer Science Undergraduate Education: A Case Study. *IEEE Transactions On Education*, 54(1), 114–124. <http://doi.org/10.1109/TE.2010.2046491>
- UNESCO. (1998). *Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI: Visión y Acción. Conferencia Mundial de la Educación Superior*. Retrieved from http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- Van de Ven, A., Delbecq, A. (1974). The effectiveness of nominal, delphi, and interacting group decision making processes. *Academy of Management Journal*, 17, 181–192.
- van der Duim, L., Andersson, J., Sinnema, M. (2007). Good practices for educational software engineering projects. In *Proceedings of the 29th International Conference on Software Engineering*. (pp. 698–707).
- van Vliet, H. (2006). Reflections on software engineering education. *IEEE Software*, 23(3), 55–61.
- Veilleroy, Y.; Hoogstoel, F.; Lancieri, L. (2010). QLIM -- A Tool to Support Collective Intelligence. *Privacy, Security, Risk and Trust (PASSAT), 2012 International Conference on and 2012 International Confernece on Social Computing (SocialCom)*, 322,327. <http://doi.org/10.1109/SocialCom-PASSAT.2012.56>
- Velázquez Álvarez, O. A., & Aguilar Gallegos, N. (2005). *Manual introductorio al análisis de redes sociales. Medidas de centralidad. REDES-Revista hispana para el análisis de redes sociales*. Retrieved from http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARIS.pdf
- Vidal Puga, M. D. P. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 539–552. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2229253&info=resumen&idioma=SPA>
- Viejo Fernández, X. (2015). *Sistemas de Recomendación de Contenidos para Libros Inteligentes. Dialectología: revista electrónica*.
- Villalobos, J. (2003). El docente y actividades de enseñanza/aprendizaje: algunas consideraciones teóricas y sugerencias prácticas. *Educere*, 7(22), 170–176.
- Vries, M. F. R. K. De. (1999). High-performance teams: Lessons from the pygmies. *Organizational Dynamics*, 27(3), 66–77. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0090-2616\(99\)90022-0](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0090-2616(99)90022-0)
- Vukovic, M., & Natarajan, A. (2012). Collective Intelligence for Enhanced Quality, 703–717.
- Wagner, J. P., Tillou, A., Nguyen, D. K., Agopian, V. G., Hiatt, J. R., & Chen, D. C. (2015). A real-time mobile web-based module promotes bidirectional feedback and improves evaluations of the surgery clerkship. *American Journal of Surgery*, 209(1), 101–106. <http://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.08.035>
- Wang, M. (2011). Integrating organizational, social, and individual perspectives in Web 2.0-based workplace e-learning. *Information Systems Frontiers*, 13(2), 191–205. <http://doi.org/10.1007/s10796-009-9191-y>
- Wang, M., Ran, W., Liao, J., & Yang, S. J. H. (2010). A performance-oriented approach to e-learning in the workplace. *Educational Technology and Society*, 13(4), 167–179.

- Wang, T. (2010). Web-based dynamic assessment: Taking assessment as teaching and learning strategy for improving students' e-Learning effectiveness. *Computers & Education*, 54, 1157–1166.
- Wang, Y. (2011). The Structure Of A Real-Time Evaluation System Of Instruction. In *2011 International Conference on Electrical and Control Engineering* (pp. 6998–7001).
- Welty, G. (2007). The ADDIE model : an Instruction Generic Design Model. *Journal of GXP Compliance*.
- Westerski, A., Dalamagas, T., & Iglesias, C. A. (2013). Classifying and comparing community innovation in Idea Management Systems. *Decision Support Systems*, 54(3), 1316–1326. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2012.12.004>
- Williams, P., Schrum, L., Sangrá, A., & Guàrdia, L. (2004). Modelos de diseño instruccional. Barcelona - España: UOC.
<http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Woodley, M. a., & Bell, E. (2011). Is collective intelligence (mostly) the General Factor of Personality? A comment on Woolley, Chabris, Pentland, Hashmi and Malone (2010). *Intelligence*, 39(2–3), 79–81. <http://doi.org/10.1016/j.intell.2011.01.004>
- Woolley, A. W., Chabris, C. F., Pentland, A., Hashmi, N., & Malone, T. W. (2010a). Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups. *Science (New York, N. Y.)*, 330(6004), 686–8.
<http://doi.org/10.1126/science.1193147>
- Woolley, A. W., Chabris, C. F., Pentland, A., Hashmi, N., & Malone, T. W. (2010b). Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups. *Science (New York, N. Y.)*, 330(6004), 686–8.
<http://doi.org/10.1126/science.1193147>
- Yang, H. L., & Cheng, H. H. (2010). Creativity of student information system projects: From the perspective of network embeddedness. *Computers and Education*, 54(1), 209–221. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.004>
- Zheng, L. (2015). A Systematic Literature Review of Design-based Research from 2004 to 2013. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 399–420.
<http://doi.org/10.1007/s40692-015-0036-z>

8. Anexos

8.1 Búsqueda Bibliográfica.

Se efectuaron búsquedas de información por palabras clave, a través de las bases de datos de divulgación científica disponibles en la biblioteca digital de la UPC, habiéndose consultado entre otras fuentes de información las siguientes: Web Of Knowledge, Scopus, IEEE, Google Académico, Tesis Doctorales en Red de la UPC, Microsoft TechNet, UPCommons y del Accés Obert.

Tema	Título	Resultados
Collective Intelligence	Collective Intelligence + Education	5
Collective Intelligence	Collective Intelligence + Learning	21
Collective Intelligence	Collective Intelligence + artificial intelligence	6
Collective Intelligence	Collective Intelligence + measure	5
Collective Intelligence	Collective Intelligence + performance	2
Collective Intelligence	Collective Intelligence + Education + Innovation	0
Collective Intelligence	Inteligencia Colectiva + educación	1
Groups	learning groups + performance	46
Groups	learning groups + equilibrium	2
Groups	education groups + equilibrium	13
Groups	education group + performance	15
Groups	Team + equilibrium	13
Serious Games	serious games + education	75
Serious Games	serious games + learning	139
Serious Games	serious games + Collective Intelligence	0
Social Intelligence	Social Intelligence + education	15
Social Intelligence	Social Intelligence + learning	24
Social Intelligence	Social Intelligence + collective intelligence	49
Learning Activities	learning activity + design	119

Se realizaron búsquedas por todo el contenido sin embargo el mar de información era amplio y poco concreto, por lo tanto se cerró la búsqueda al título, que han sido analizados desde muchas vertientes epistemológicas, además, no se aplicaron filtros temporales, regionales o por áreas de investigación; pero si fueron utilizadas las palabras clave de búsqueda, en diferentes idiomas, principalmente inglés y castellano.

De la información contenida en la Tabla 1 en relación con la producción científica con los temas materias de investigación, arroja 550 artículos, de los cuales a su vez se desprenden un número considerable de las referencias y citas, así mismo, puede observarse que la mayor concentración está en los trabajos relacionados con los juegos serios, los resultados permiten evidenciar la escasa producción científica en el campo de la educación de la inteligencia colectiva.

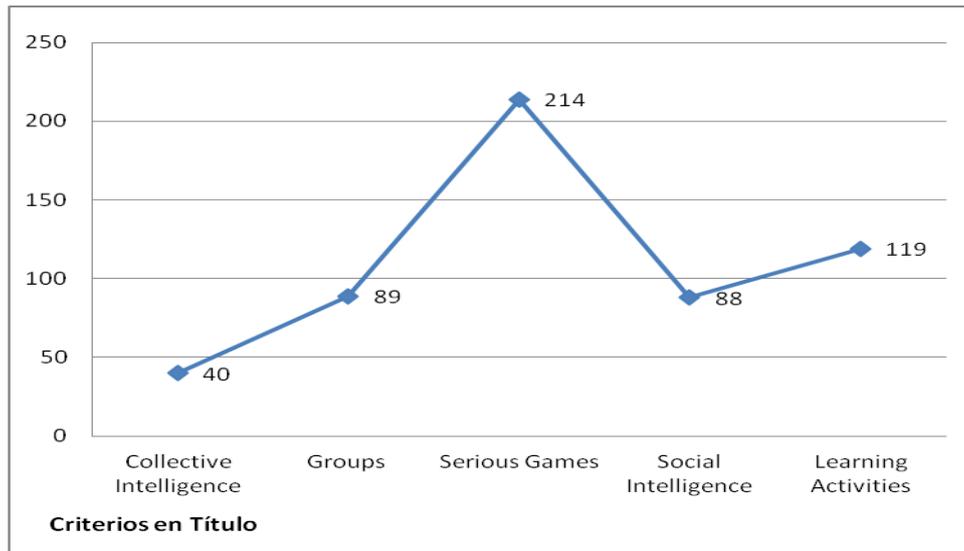


Figura 1.- Resultados de la búsqueda por filtros en cada tema.

En la Figura 2, se muestra el detalle del centro del tema de investigación (educación de la inteligencia colectiva), en la cual se demuestra la aun escasa producción científica en este campo.

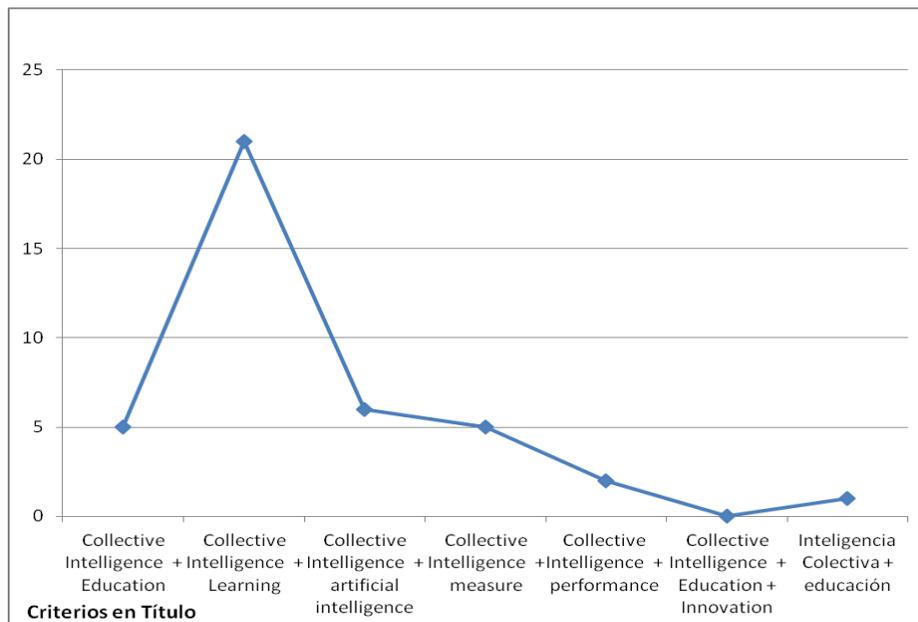


Figura2.- Resultados de la búsqueda por filtros en Collective Intelligence.

8.2 Referencias estado del arte

8.2.1 Artículos revisados 2012-2015

No	References
1	Cuevas, E., Oliva, D., Zaldivar, D., Pérez-Cisneros, M., Sossa, H. (2012). Circle detection using electro-magnetism optimization. <i>Information Sciences</i> 182 40–55
2	Vivacqua, A., Borges, M, (2012) Taking advantage of collective knowledge in emergency response systems. <i>Journal of Network and Computer Applications</i> 35 189–198
3	Yoon, M., Kim, B., KimMyuhngJoo (2012) A Discrimination System Model of Harmful Contents using Collective Intelligence and Collective Emotions. <i>The Journal of Korean Association of Computer Education</i> . 15 (2) 37-45
4	Hyeon Jo, Kiho Kwak, Soung Hie Kim and Byung-Chun Kim (2012). A Study about Correlation Between Collective Intelligence On The Internet Stock Message Board And Stock Market. <i>The Journal of Internet Electronic Commerce Research</i> . 12 (2) 149-164
5	Kim, Sung-Yoon; 유병희 (2012) A study on Construct of Collective Intelligence about Unification Education. <i>Journal of Northeast Asian Studies</i> . 17(1) 345-363
6	Kyongjae, S. (2012) A Study on the Dynamics and Political Implications of Collective Intelligence in the Internet. <i>Discourse</i> 201. 15 (3) 127-156
7	박일우; Kim, Woo-Hyung; 박주영. Applying Collective Intelligence to the General Education: a Case Study. <i>Korean Journal of General Education</i> . 6(2) 173-206
8	Bothos, E; Apostolou, D; Mentzas, G (2012) Collective intelligence with web-based information aggregation markets: The role of market facilitation in idea management. <i>Expert Systems with Applications</i> 39 (1) 1333-1345
9	De Liddo, A; Sandor, A; Shum, SB (2012) Contested Collective Intelligence: Rationale, Technologies, and a Human-Machine Annotation Study. <i>Computer Supported Cooperative work-the Journal of Collaborative Computing</i> . 21(4-5) 417-448
10	하진석; Suk, Kim Chang (2012) Design of SERO Note System Model Using Collective Intelligence and Just-In-Time Learning <i>Journal of Korean Institute of Intelligent Systems</i> 22 (5) 590-596
11	Joo, Hyoung il Wonkwang (2012) Digital Media, Collective Intelligence and Intellectual Emancipation <i>Journal of Humanities</i> 13 (2) 5-34
12	Dos Passos, KG; da Silva, EL (2012) Effect of collective intelligence in organizations. <i>Transinformacao</i> 24(2) 127-136
13	Cyrino, A., Amaral, V., Espósito, A., Garcia, V., Cyrino, E., Zornoff, D.,(2012) Teaching in the community and collective intelligence: sharing knowledge with WIKI. <i>Revista Brasileira de Educação Médica</i> 36(1) 64-70
14	Mikyeong, Y. (2012) Exploring the management principles of academic associations for realization of collective intelligence in academic community. <i>The Journal of Educational Principles</i> 17 (1) 167-203
15	Yi, K. (2012) Harnessing collective intelligence in social tagging using Delicious <i>Journal of the American Society for Information Science and Technology</i> . 63 (12) 2488-2502
16	Shen, XL; Lee, MKO; Cheung, CMK (2012) Harnessing collective intelligence of Web 2.0: group adoption and use of Internet-based collaboration technologies. <i>Knowledge Management Research & Practice</i> . 10(4) 301-311
17	김태원; 정재림; 김상욱 (2012) Implications of the Dunbar Number in Collective Intelligence based on Social Network Services <i>International Journal of Contents</i> 8 (3) 1-6
18	Alor-Hernandez, G; Perez-Gallardo, Y; Posada-Gomez, R; Cortes-Robles, G; Rodriguez-Gonzalez, A; Aguilar-Laserre, A (2012) iPixel: A visual content-based and semantic search engine for retrieving digitized mammograms by using collective intelligence. <i>Informatics for Health Social Care</i> . 37 (3) 159-176
19	Hernandez-Chan, G; Rodriguez-Gonzalez, A; Alor-Hernandez, G; Gomez-Berbis, JM; Mayer-Pujadas, MA; Posada-Gomez, R. (2012) Knowledge Acquisition for Medical Diagnosis Using Collective Intelligence. <i>Journal of Medical Systems</i> 36 1 S5-S9.
20	Rutkauskiene, D; Karazinas, E. (2012) Methods for Collective Intelligence Utilization in Distributed Knowledge System. <i>Elektronika ir Elektrotechnika</i> 18 (9) 117-121

21	ChoiJongMyung; 양진영 (2012) Modeling and Classification of ICT-based Collective Intelligence Services ICT. <i>Journal of Knowledge Information Technology and Systems</i> . 7 (5) 77-87
22	Franck, G. (2012) Modern Science: A Case of Collective Intelligence? On the Role of Thought Economy and Gratifying Attention in Knowledge Production. <i>Angewandte Chemie-International Edition</i> 51 (29) 7088-7092
23	Joo, Jaehun; 이스마틸라노르마토프. (2012) Relationships between Collective Intelligence Quality, Its Determinants, and Usefulness: A Comparative Study between Wiki Service and Q&A Service in Perspective of Korean Users <i>Asia Pacific Journal of Information Systems</i> . 22 (4) 75-99
24	Han, Jongmin; Yim, Hyun; LeeJaeShin (2012). Scenario Planning based on Collective Intelligence Using Wiki. <i>Journal of Technology Innovation</i> . 20(2) 29-48
25	김우석 (2012) Study on Formation of Collective Intelligence through Varsity Athletes' Collaborative Learning. <i>The Korean Society of Sports Science</i> 21(5) 207-224
26	Silva, HDN; Arboit, AE; Garcia, AK; Rigoni, CF. (2012) The contributions related to the use of conventions/forums in the constitution communities of practice and expression of the collective intelligence: the case of Bibliocontas. <i>Perspetivas em Ciencia Da Informacao</i> . 17 (3) 100-120
27	Shum, SB; Aberer, K; Schmidt, A; Bishop, S; Lukowicz, P; Anderson, S; Charalabidis, Y; Domingue, J; de Freitas, S; Dunwell, I. Towards a global participatory platform Democratising open data, complexity science and collective intelligence. <i>European Physical Journal_Special Topics</i> . 214(1) 109-152
28	Lung-Hao L; Hsin-Hsi C. (2012) Mining Search Intents for Collaborative Cyberporn Filtering. <i>Journal of the American Society for Informations Science and Technology</i> , 63(2):366–376, 2012
29	Tsung-Ren H. (2012) Boston-NeuroTalks Calendar 3.0: A Talk Database Powered by Collective Intelligence. <i>Neuroinform</i> 10:219–222
30	Grasso, A; Convertino, G. (2012) Collective Intelligence in Organizations: Tools and Studies Introduction <i>Computer Supported Cooperative Work</i> 21:357–369
31	De Liddo, A; Sándor, A; Buckingham, S. (2012) Contested Collective Intelligence: Rationale, Technologies, and a Human-Machine Annotation Study. <i>Computer Supported Cooperative Work</i> 21:417–448
32	Hernández-Chan, G; Rodríguez-González, A; Alor-Hernández, G; Gómez-Berbís JM; Mayer-Pujadas, MA; Posada-Gómez, R. (2012). Knowledge Acquisition for Medical Diagnosis Using Collective Intelligence. <i>J Med Syst</i> 36 (Suppl 1):S5–S9
33	Pérez-Gallardo, Y; Alor-Hernández, G; Cortes-Robles, G; Rodríguez-González, A. (2013). Collective intelligence as mechanism of medical diagnosis: The iPixel approach <i>Expert Systems with Applications</i> 40, 2726–2737
34	Papadopoulos, T; Stamati, T; Nikolaidou, M; Anagnostopoulos, D. (2013) From Open Source to Open Innovation practices: A case in the Greek context in light of the debt crisis. <i>Technological Forecasting & Social Change</i> 80, 1232–1246
35	Maahsen-Milan, A; Pellegrino, M; Oliva, L; Simonetti, M. (2013).Urban Architecture as Connective-Collective Intelligence. Which Spaces of Interaction? <i>Open Access Sustainability</i> , 5, 2928-2943
36	Viktorsson, C. (2013) Traffic Radio as a Precursor to Smart Travel Planning Systems: The Challenge of Organizing “Collective Intelligence” <i>Journal of Urban Technology</i> Vol 20, Issue 4, 43-55
37	Kim, Semi; Kim, Eunjin; Kim, Sung-Won (2013). The Formation Process of Scientific Knowledge for Pre-service Science Teachers through Collective Intelligence. Journal of The Korean Association For Science Education . Vol 33, Issue 5, 963-980.
38	Ji – Min, L. (2013) Study of Collective Intelligence Communities for Translation. <i>Journal of interpretation & translation institute</i> . Vol 17 (1), 177-202
39	Kim Tae-won; Kim, Sang - Wook (2013). Social Media as a Platform of Collective Intelligence :An Exploratory Analysis Based on Communication. <i>Journal of Information Technology Services</i> . Vol 12 (3) 127-149
40	한정필; 문재윤; 최정홍; 최주희, Kim, Jin-Woo; (2013) Open Collaboration Platform Design to Enable Emergent Collective Intelligence: Case Study of Open Source Software Development. <i>Entrue Journal of Information Technology</i> Vol 12 (1), 19-32
41	Kornrumpf, A; Baumöel, U. (2013) From Collective Intelligence to Collective Intelligence Systems: Definitions and a Semi-Structured Model. <i>International Journal of Cooperative Information Systems</i> . Vol 22 (3)
42	김다원 (2013) Exploring the effect of collective intelligence through the ‘World Cafe’

	conversations. Journal of The Korean Association of Regional Geographers. Vol 19 (4), 787 - 804
43	Kim, K ; Altmann, J (2013) Evolution of the Software-As-A-Service Innovation System Through Collective Intelligence. In International Journal Cooperative Informations Systems. Vol 22 (3).
44	Jundi, S; Vrij, A ; Hope, L ; Mann, S ; Hillman, J. (2013). Establishing Evidence Through Undercover and Collective Intelligence Interviewing .Psychology public Policy and Law. Vol 19, (3), 297-306
45	LeeSangJun. (2013) Development Scheme of Collective Intelligence based on Mobile Mashup Service. Journal of The Korea Knowledge Information Technology Society. Vol 8, (6),131-141
46	김성호; 김신웅; 최종렬; 김용성 (2013). Design of the MMORPG Item's Pricing Decision System based on Collective Intelligence Mode. Journal of The Korean Society for Computer Game. Vol 26, (1) 124-129
47	Bembem, A.; Da Costa Santos, P. (2013) Collective Intelligence: an overview on Pierre Lévy's production Perspectivas em Ciência da Informação Vol 18, (4) 139-151
48	안효영; 이준기 (2013) Case Study of Collective Intelligence Based Business Model. Entrue Journal of Information Technology. Vol 12,(1) 151-164
49	전종희. (2013)An Exploration of Current State of Collective Intelligence in Engineering Colleges. Korean Journal of Educational Psychology. Vol 27, (1) 1-34
50	전성욱; Kim, Sung-Yoon (2013). A Study on the Social Unity Policy Based on the Collective Intelligence(CI). Journal of Korean Unification Culture and Arts. Vol 13 311-339
51	KangJinsuk; Kim, Ji-Yeon (2013). A Study on the Blog and Twitter Users' Social Media Publication : Focusing on Pierre Levy's Collective Intelligence.Studies of Korean Science. Vol 39, (2) 35-61
52	박근수 (2013). A Study on the Basic Local Governments' Non-recognition Type Collective Intelligence Case Study : Centered on the Social Media (Facebook, Twitter, Blog) and CNS Operation. Journal of Korean Association for Regional Information Society. Vol 16 (1) 97-123
53	Bok, Ahn hong; 장진영; 이명숙 (2013) A Study of a Dictionary System of Accounting Terms Called FOLDOA, Using Collective Intelligence. Tax Accounting Research. Vol 35, 101-114
54	임선예 (2013). A Case Study on Collective Intelligence of Trainers Delivering Structured On-the-Job Training Process The Journal of Training and Development. Vol 27, 31-48
55	Mergel, I; Desouza, K. (2013). Implementing Open Innovation in the Public Sector: The Case of Challenge.gov. Public Administration Review, Vol. 73, Iss. 6, pp. 882–890.
56	Xiaoling Sun and Hongfei Lin (2013). Topical Community Detection From Mining User Tagging Behavior and Interest . Journal of the American Society for information Science and Technology. Vol 64(2) 321–333
57	Gurevych I.; T. Zesch (2013). Collective intelligence and language resources: introduction to the special issue on collaboratively constructed language resources. Lang Resources & Evaluation 47,1–7
58	Chorianopoulos, K. (2013) Collective intelligence within web video qHuman-centric Computing and Information Sciences, 3(10), 1-16
59	Joo,J.; Normatov, I. (2013) Determinants of collective intelligence quality: comparison between Wiki and Q&A services in English and Korean users Serv Bus 7:687–711
60	Zhang, W.; Li, Y.;Zhao H.; Jin, Z. (2013) Feature-oriented stigmergy-based collaborative requirements modeling: an exploratory approach for requirements elicitation and evolution based on web-enabled collective intelligence. Science China Information Sciences. Vol. 56
61	Schoder, D.; Gloor, P; Metaxas, P. (2013). Social Media and Collective Intelligence—Ongoing and Future Research Streams. Künstl Intell 27, 9–15
62	Wong, K; Peng, C.;Li, Y; Chand, T. (2014) Herd Clustering: A synergistic data clustering approach using collective intelligence. Applied Soft Computing 23,61–75
63	Thompson, C.; Gray, K.; Kim, H. (2014). How social are socialmedia technologies (SMTs)? A linguistic analysis of university students' experiences of using SMTs for learning. Internet and Higher Education 21, 31–40
64	Sabaa, M.; Bruté D.; Gerbaix, S. (2014) ICT implementation. Going beyond expectations? An essay of interpretation through competitive intelligence. International Strategic Management Review. Vol 2,46–55
65	Lee, S. (2014). A Web-based Translation Service with Collective Intelligence. Journal of the Korea

	Institute Of Information and Communication Engineering Vol 18 (12) 2997-3004
66	정호상; 심승배 (2014). Collective Intelligence based Supply Chain Planning Process Considering Supply Chain Uncertainties. Korean Journal of Logistics. Vol 22 (4) 15-26
67	Toyokawa, W.; Kim, HR.; Kameda, T. (2014) Human Collective Intelligence under Dual Exploration-Exploitation Dilemmas PLOS ONE Vol 9 (4)
68	Karydis, I.; Avlonitis, M.; Chorianopoulos, K.; Sioutas, S.(2014) Identifying Important Segments in Videos: A Collective Intelligence Approach. International Journal on Artificial Intelligence Tools. Vol 23 (2)
69	Schoder, D.; Putzke, J; Metaxas, PT.; Gloor, PA; Fischbach, K. (2014) Information Systems for "Wicked Problems" Research at the Intersection of Social Media and Collective Intelligence. Business & Information Systems Engineering Vol 6 (1), 3-10
70	Madureira, A.; Pereira, I. ; Pereira, R; Abraham, A. (2014) Negotiation mechanism for self-organized scheduling system with collective intelligence. Neurocomputing Vol132, 97-110
71	Miorandi, D.; Maggi, L. (2014) "Programming" Social Collective Intelligence. IEEE Technology and society Magazine. Vol 33 (3), 55-61
72	Engel, D.; Woolley, A.; Jing, L.; Chabris, C.; Malone, T. (2014) Reading the Mind in the Eyes or reading between the lines? Theory of Mind predicts collective intelligence equally well online and face-to-face. PloS one Vol 9, (12)
73	김세희; Kim, Min (2014). SNS Characteristics Perceived by Youth and Mediation Effects of the Socio-Psychological Characteristics between Degrees of Participation in Cyber Collective Intelligence Types. Korean Journal of Youth Studies. Vol 21 (10), 363-390
74	Spielman, SE. (2014) Spatial collective intelligence? Credibility, accuracy, and volunteered geographic information. Cartography and Geographic Information science. Vol 41 (2), 115-124
75	Ellis, K. (2014) The Voice Australia (2012): disability, social media and collective intelligence. Continuum Journal of Media & Cultural Studies. Vol 28 (4), 482-494
76	Pór, G. (2014) Augmenting the Collective Intelligence of the Ecosystem of Systems Communities: Introduction to the Design of the CI Enhancement Lab (CIEL). Systems Research and Behavioral Science. Vol 31, 595–605
77	Laszlo, A. (2014) Connecting the DOTS: The Design of Thrivable Systems Through the Power of Collective Intelligence. Systems Research and Behavioral Science. Vol31, 586–594
78	Weninger, T. (2014) An exploration of submissions and discussions in social news: mining collective intelligence of Reddit. Soc. Netw. Anal. Min. Vol 4(173), 1-19
79	Ryang H.; Yun, U.; Pyun, G.; Lee, G.; Kim, J. (2014). Ranking algorithm for book reviews with user tendency and collective intelligence Multimed Tools Appl. Published online: 25 May 2014
80	Awal, G.; Bharadwaj, K. (2014) Team formation in social networks based on collective intelligence – an evolutionary approach. Appl Intell. Vol 41, 627–648
81	Mulgan, G. (2014) True Collective Intelligence? A Sketch of a Possible New Field. Philos. Technol. (2014) 27:133–142
82	Ayar, N.; Chibani, A; Amirat, Y; Matson, E. (2015). A semantic approach for enhancing assistive services in ubiquitous robotics. Robotics and Autonomous Systems.
83	Zhong, R.; Huang, G.; Lan, S.; Dai, Q.; Zhang, T.; Xu, C. (2015) A two-level advanced production planning and scheduling model for RFID-enabled ubiquitous manufacturing. Advanced Engineering Informatics. http://dx.doi.org/10.1016/j.aei.2015.01.002
84	Shen, J.; Deng, C.; Gao, X. (2015) Attraction recommendation: Towards personalized tourism via collective intelligence Neurocomputing. http://dx.doi.org/10.1016/j.neucom.2015.08.030i
85	Mohebbi, S.; Li, X. (2015). Coalitional game theory approach to modeling suppliers' collaboration in supply networks. Int. J. Production Economics 169, 333–342
86	Trappey, C.; Trappey A. (2015) Collective intelligence applied to legal e-discovery: A ten-year case study of Australia franchise and trademark litigation. Advanced Engineering Informatics (2015) http://dx.doi.org/10.1016/j.aei.2015.04.006
87	Glenn (2015) Collective intelligence systems and an application by The Millennium Project for the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology. Technological Forecasting & Social Change 97, 7–14
88	Fister, I.Jr.; Ljubi, K.; Nagaratnam, P.; Suganthan, Perc, M.; Fistera, I. (2015) Computational intelligence in sports: Challenges and opportunities within a new research domain. Applied Mathematics and Computation 262178–186
89	Boula, J. (2015) Déprise de soi et exigence intellectuelle : conditions affectives et cognitives de possibilité de l'interrogation éthique dans la pratique soignante. Médecine des Maladies

	Métaboliques Volume 9, Issue 5, 533–537
90	Avlonitis, M.; Karydis I.; Sioutas, S. (2015) Early prediction in collective intelligence on video users' activity Information Sciences 298, 315–329
91	Mirza, H. (2015) “Harvesting our collective intelligence”: Black British feminism in post-race times. Women's Studies International Forum 51, 1–9
92	Klein, M.; Bicharra, (2015) A.High-speed idea filtering with the bag of lemons. Decision Support Systems 78, 39–50
93	Maleszka, M.; Nguyen, N. (2015) Integration computing and collective intelligence. Expert Systems with Applications 42, 332–340
94	Lopez, R.; Belaud, J.; Negnya, S.; Le, J. (2015) Open computer aided innovation to promote innovation in process engineering. chemical engineering research and design. http://dx.doi.org/10.1016/j.cherd.2015.08.015
95	Prieto, A.; Bellas, F.; Trueba, P.; Duro, R. (2015) Towards the standardization of distributed Embodied Evolution. Information Sciences 312, 55–77
96	O'Leary, D. (2015) User participation in a corporate prediction market. Decision Support Systems 78 , 28–38
97	Lopez, R.; Belaud, J.; Le, J.; Negnya, S. (2015) Using the Collective Intelligence for inventive problem solving: A contribution for Open Computer Aided Innovation. xpert SystemsWithApplications42, 9340–9352
98	Hosseini, M.; Moore,J.; Almaliki, M.; Shahri,A.; Phalp,K.; Ali, R. (2015). Wisdom of the Crowd within enterprises: Practices and challenges. Computer Networks , 1–12 http://dx.doi.org/10.1016/j.comnet.2015.07.004
99	김지연; KangJinsuk (2015) A Study on Collective Intelligence and Mimesis Practice of SNS Reading Community: Focusing on Mimesis Concept of Benjamin and Collective Intelligence of Levy. Korean Journal of Broadcasting and Telecommunication Studies. Vol 29 (4) 225-259
100	Gonzalez-Pardo, A.; Palero, F. ; Camacho, D. (2015) An Empirical Study on Collective Intelligence Algorithms for Video Games Problem-Solving Computing and Informatics. Vol 34 (1), 233-253
101	안정국; Hee-Woong, Kim (2015) Building a Korean Sentiment Lexicon Using Collective Intelligence. Journal of Intelligence and Information Systems. Vol 21 (2), 49-67
102	Wolf M, Krause J, Carney PA, Bogart A, Kurvers RHJM (2015) Collective Intelligence Meets. Medical Decision-Making: The Collective Outperforms the Best Radiologist. PLoS ONE 10(8). e0134269. doi:10.1371/journal.pone.0134269
103	LeeHyunju; 최윤희; Ko, Yeonjoo (2015) Effects of Collective Intelligence-Based SSI Instruction on Promoting Middle School Students' Key Competencies as Citizens. Journal of the Korean Association for in Science Education. Vol 35, (3), 431-442
104	Ryang, H; Yun, U.; Pyun, G.; Lee, G.; Kim, J. (2015) Ranking algorithm for book reviews with user tendency and collective intelligence. Multimed Tools Appl 74, 6209–6227
105	Solesa-Grijak, D ; Solesa, D. (2015) Survey of Collective Intelligence as Interdisciplinary Phenomenon. Croatian Journal of Education-Hrvatski Casopis Za Odgoj I Obrazovanje. Vol 17 (1) 243-261
106	Hyun-Chul, K.; Oh-Woo, K. (2015) The Effect of Smart Work Quality on Collective Intelligence and Job Satisfaction. Journal of Distribution Science. Vol 13 (5) 113-120
107	김윤재 (2015) The Philosophical explanation of Cyber Space and Levy's Collective Intelligence. Studies in Philosophy East-West Vol 76, 301-323
108	Kang, J; Lim, H.; Yun, S. (2015) A study for the mechanism of expression of individual creativity throughout the social learning platform in cluster computing environment (focus on scenario and data collection design) Cluster Comput, 18:619–627
109	Lastovka, M. (2015) Crowdsourcing as new instrument in policy-making: making the democratic process more engaging. European View 14:93–99. DOI 10.1007/s12290-015-0345-7
110	Grüner, S.; Fietz, A.; Jantsch, A. (2015) Float like a butterfly, decide like a bee. J. Bioecon 17:243–254 DOI 10.1007/s10818-015-9204-5
111	Gimpel, H. (2015) Interview with Thomas W. Malone on “Collective Intelligence, Climate Change, and the Future of Work” Bus Inf Syst Eng 57(4):275–278

112	Chujfi, S.; Meinel, C. (2015) Patterns to explore cognitive preferences and potential collective intelligence empathy for processing knowledge in virtual settings. <i>Journal of Interaction Science</i> 3:5 DOI 10.1186/s40166-015-0006-y
113	Pieper, A.; Pieper, M. (2015) Political participation via social media: a case study of deliberative quality in the public online budgeting process of Frankfurt/Main, Germany 2013. <i>Univ Access Inf Soc</i> 14:487–503 DOI 10.1007/s10209-014-0353-4
114	Woo-Sung , M.; Jin-Won, J.; Han-Sol, K.: Kwang-Ryul, B. (2015) Virtual Pheromone Map Building and a Utilization Method for a Multi-purpose Swarm Robot System. <i>International Journal of Control, Automation, and Systems</i> 13(6), 1-8. DOI 10.1007/s12555-013-0431-z
115	Joutsela, M.; Korhonen, V. (2015) HUMAN-PACKAGING INTERACTION Capturing the User Mindset – Using the Online Research. <i>PACKAGING TECHNOLOGY AND SCIENCE Packag. Technol. Sci.</i> 28, 325–340
116	BO X.; RENJING, L.;ZHENGWEN, H.(2015) Individual Irrationality, Network Structure, and Collective Intelligence: An Agent-based Simulation Approach. <i>Wiley Periodicals, Inc., Vol. 00 No. 00 C O M P L E X I T Y 1</i> DOI 10.1002/cplx.21709
117	Siroky, D.; Dzutsati, V. (2015) The Empire Strikes Back: Ethnicity, Terrain, and Indiscriminate Violence in Counterinsurgencies (2015) <i>Social Science Quarterly</i> , DOI: 10.1111/ssqu.12192
118	Curseu, P.; Pluut, H.; Boros, S.; Meslec, N. (2015) The magic of collective emotional intelligence in learning groups: No guys needed for the spell!. <i>British Journal of Psychology</i> 106, 217–234
119	Alevizou, G. (2015) Wikis. DOI: 10.1002/9781118767771.wbiedcs117 http://www.academia.edu/12382556/Wikis

8.3 Formularios tipo-referencias-métricas.

8.3.1 Diagnostico perfil individual

Los diagnósticos de perfil individual, que fueron aplicados y que se pueden aplicar en futuros ensayos se detallan:

Tabla 66.- Test de evaluación de perfil Individual

Nombre	Descripción del contenido	Condiciones y forma de aplicación	Resultado e interpretación
Genograma	<p>El genograma es una representación gráfica (en forma de árbol genealógico) de la información básica de, al menos, tres generaciones de una familia. Incluye información sobre su estructura, los datos demográficos de los miembros y las relaciones que mantienen entre ellos. De esta forma, proporciona a “golpe de vista” una gran cantidad de información, lo que permite no sólo conocer a la familia, sino realizar hipótesis acerca de la relación entre el problema y el contexto familiar, la evolución del problema a lo largo del tiempo, su relación con el ciclo vital de la familia. La construcción de un genograma familiar se compone de tres fases sucesivas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Trazado de la estructura familiar; 2) Recogida de la información básica sobre la familia; y 3) Delineado de las relaciones familiares. 	<p>Los genogramas muestran:</p> <p>La estructura de una familia.</p> <p>Las relaciones entre los miembros de una familia.</p> <p>Administración individual o colectiva, de preferencia individual.</p> <p>Tiempo: ilimitado.</p> <p>Lo principal de un genograma es la descripción gráfica de como los diferentes miembros de la familia están biológicamente y legalmente relacionados entre otros de una generación a la siguiente.</p> <p>Cada miembro de la familia se representa como un cuadrado o círculo dependiendo de su género</p>	<p>Se basa tanto en el informe de la propia familia, como en la observación clínica.</p> <p>Se utilizan diferentes tipos de líneas para representar estas relaciones. A pesar de que los términos empleados para describir estas relaciones suelen ser difíciles de definir operacionalmente (p. ej., “fusionado”; “conflictivo”), aportan una primera información al clínico acerca del nivel de conflicto o aglutinamiento de una familia.</p> <p>Representación de las relaciones más habituales. identifica posibles pautas relevantes en el funcionamiento familiar. Es importante prestar atención a la presencia de síntomas, pautas de relación o funcionamiento que se repiten en las diferentes generaciones; a las coincidencias de fechas (por ejemplo, fecha de una muerte y aparición del síntoma); y al momento del ciclo vital en el que se producen</p>

			<p>determinados acontecimientos (por ejemplo, emancipación tardía de los hijos).</p> <p>Se identifican sentencias, que se transmiten de generación en generación.</p>
<p>Test Canal de Aprendizaje de Lynn O'Brien</p>	<p>Según la teoría de los estilos de aprendizaje, cada uno de nosotros tiene una preferencia de "canal" para asimilar los conocimientos.</p> <p>VISUALES: son aquellos que comprenden y recuerdan más fácilmente la información si se les da por escrito. Para estudiar, les funciona muy bien hacer mapas conceptuales, buscar imágenes con que relacionar la información y escribir y leer apuntes.</p> <p>AUDITIVAS: les es más fácil escuchar la información que leerla. Por lo general si toman apuntes se pierden, prefieren poner mucha atención a lo que escuchan y tiene una gran habilidad para recordar conversaciones. Su método de estudio puede implicar estudiar en voz alta, pedir a alguien que les explique de manera verbal o bien inventar rimas, canciones o juegos de palabras para memorizar.</p> <p>KINESTESICOS: aprenden a través del contacto directo con los contenidos y las emociones. Pueden fácilmente relacionar los contenidos con el estado de ánimo que les producen, estudian mejor en ambientes confortables y conocidos, muchos de ellos estudian mejor en compañía y optan por visitar museos y experimentar los contenidos.</p>	<p>Administración individual o colectiva.</p> <p>Determinar el Canal de Aprendizaje con la que el individuo cuenta para asimilar mejor el conocimiento.</p> <p>Tiempo de aplicación de 30 a 45 minutos.</p>	<p>Resultados obtenidos en el test aplicado en el que consta:</p> <p>Canal de Aprendizaje predominante en el individuo. El canal con más puntaje es el que predomina en el individuo.</p> <p>Visual,</p> <p>Auditivo, o</p> <p>Kinestésico.</p>
<p>Test de Estilos de Aprendizaje</p>	<p>Kolb identificó dos dimensiones principales del aprendizaje: La percepción y El procesamiento.</p> <p>Decía que el aprendizaje es el resultado de la forma como las personas perciben y luego procesan lo que han percibido.</p>	<p>Administración individual o colectiva.</p> <p>Se entrega una hoja en la que encontraran 9 grupos con 4</p>	<p>Estilo de aprendizaje predominante en el individuo con sus respectivas características y áreas en las cuales se puede desempeñar.</p>

	<p>Describir como aprende la persona, no evaluar su capacidad de aprendizaje; así pues de acuerdo con Kolb los estudiantes efectivos cuentan con 4 posibles modos de aprendizaje, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia Concreta • Observación reflexiva • Conceptualización abstracta • Experimentación activa <p>Así de esta manera determina tipos de aprendizajes, con sus respectivas características :</p> <p><i>Aprendizaje convergente</i> Depende principalmente de habilidades de aprendizaje predominantes de experimentación activa, la mayor fuerza de esta propuesta yace en resolver problemas, tomar decisiones y en la aplicación práctica de ideas.</p> <p><i>Aprendizaje divergente</i> Enfatiza la observación reflexiva, la mayor fuerza de esta orientación yace en la habilidad imaginativa y el conocimiento de significados y valores.</p> <p><i>Aprendizaje asimilador</i> Las habilidades que predominan son conceptualizaciones abstractas, la mayor fuerza en esta orientación cae en el razonamiento inductivo y en la habilidad para crear modelos teóricos.</p> <p><i>Aprendizaje acomodador</i> Enfatiza mayormente la experiencia concreta la mayor fuerza de esta orientación, recae en el hecho de hacer cosas.</p>	<p>palabras cada uno, las mismas que deben leer detenidamente y jerarquizar las palabras según el grado de importancia. Siendo que el N° 4 es el más importante y el N° 1 es el menos importante.</p> <p>Determina el Estilo de Aprendizaje del individuo y cómo procesa la información mediante la utilización adecuada de las percepciones.</p> <p>Tiempo de aplicación 30 minutos.</p>	<p><i>Divergentes</i> (Combina la experiencia concreta y la observación reflexiva)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad imaginativa, son buenos generando ideas. • Pueden ver las situaciones desde diferentes perspectivas. • Emotivos, se interesan por la gente. • Se caracterizan por ser individuos con un trasfondo en Artes Liberales o Humanidades. • Características de individuos en el área de Consejería, Administración de Personal y Especialista en Desarrollo Organizacional. <p><i>Asimiladores</i> (Combina la conceptualización abstracta y la observación reflexiva)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para crear modelos teóricos. • Razonamiento inductivo. • Les preocupa más los conceptos que las personas, menos interesados en el uso práctico de las teorías. • Característico de individuos en el área de Ciencias, Planificación e Investigación. <p><i>Convergentes</i></p>
--	---	---	---

			<p>(Combina la conceptualización abstracta y la experimentación activa)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son buenos en la aplicación práctica de las ideas. • Son buenos en situaciones donde hay más de una contestación. • No son emotivos, prefieren las cosas a las personas. • Característicos de individuos en Ingeniería. <p>Acomodadores (Combina la experiencia concreta y la experimentación activa)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para llevar a cabo planes, orientados a la acción. • Les gustan nuevas experiencias, son arriesgados. • Se adaptan a las circunstancias inmediatas. • Intuitivos, aprenden por tanteo y error. • Característicos de individuos en el área de los Negocios.
<p>Cuestionario de Personalidad HSPQ</p>	<p>Apreciación de catorce rasgos de primer orden y cuatro de segundo orden de la personalidad. Las 14 escalas apuntan a dimensiones cuya naturaleza funcionalmente independiente ha sido establecida mediante investigación factorial, sin embargo cada una de ellas es más que una escala factorial, representa un constructo que ha demostrado tener valor general como una estructura psicológicamente significativa dentro de la personalidad, así hay que entender la fuerza del superego (escala G), la dominancia (E), la estabilidad emocional</p>	<p>Administración individual o colectiva.</p> <p>Se entrega el Manual en el cual encuentran con 140 preguntas que deben ser leídas minuciosamente y hoja de respuestas en la cual se deben marcar una sola respuesta. (Una sola respuesta)</p>	<p>En cada escala o factor existen dos polos, y el que aparece a la izquierda corresponde siempre a las puntuaciones bajas en el mismo y si aparece a la derecha corresponde siempre a las puntuaciones altas. Los factores a evaluar son: Factor A Factor C Factor D Factor E</p>

	o fuerza del Yo (C) o la sugerencia del temperamento (F).	Tiempo de 40 a 50 minutos.	Factor F Factor G Factor H Factor I Factor J Factor O Factor Q2 Factor Q3 Factor Q4 Elaboración de perfil individual de personalidad con análisis e interpretación según el resultado obtenido.
Reading the Mind in the Eyes. ⁹⁹	La capacidad de leer las emociones de los demás está vinculada a la "inteligencia social" que, a su vez, está vinculada al desempeño en tareas de resolución de problemas basadas en el equipo. Se presenta una serie de 35 fotografías de la región ocular de la cara de diferentes actores y actrices, y se le pide que elija cuál de las cuatro palabras describe mejor lo que la persona de la fotografía está pensando o sintiendo	Administración individual. Normalmente, la prueba tarda 10 minutos en completarse.	

8.3.2 Objetivos de estudio

Individuales y colectivos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualizar y reconocer la importancia de los proyectos en las organizaciones. • Conocer y aplicar los procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos • Redactar una acta de constitución de un proyecto e Identificar a sus interesados • Planificar la gestión de un proyecto • Resolver problemas mediante el uso de la inteligencia colectiva en el desarrollo de un proyecto educativo. • Desarrollar habilidades interpersonales direccionadas a elaborar proyectos educativos. • Incluir el uso de las TIC en el desarrollo de un proyecto educativo
Estilo de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de resolución de problemas • Método de caso. • Aprendizaje por proyectos. • Talleres grupales de creatividad • Pensamiento crítico • Aprendizaje Cooperativo • Ejercicios de aprendizaje de casos • Inteligencia colectiva con TIC • Comunicación Síncrona y Asíncrona

8.3.3 Medios y Materiales

Actividad	Descripción
-----------	-------------

⁹⁹ Social Intelligence Test. <http://socialintelligence.labinthewild.org/mite>

Método didáctico	Enfoque constructivista
Tareas a impartir con medio electrónico	Presentaciones grupales individuales Evaluación colaborativa Desarrollo de idea de proyecto Formación de grupo Evaluaciones teóricas Cuestionarios de retroalimentación
Definir vía de retroalimentación	Cuestionarios al final de cada unidad Comentarios en FABRICIUS Métrica de rendimiento individual y colectivo
Contenidos reales de aprendizaje	UNIDAD 1: Los proyectos y su Importancia en el desarrollo social y educativo UNIDAD 2:: Modelos de planificación y gestión de los proyectos educativos y sociales UNIDAD 3: Mi propuesta como aporte al desarrollo académico-profesional
Institución del trabajo colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres grupales de creatividad • Comentarios y retroalimentación mediante las herramientas de FABRICIUS.
Establecer medios	<ul style="list-style-type: none"> • Projectores de imágenes • Internet • Cuadernillo de casos • Videos
Diseño actividad de aprendizaje.	<p>Actividad 1: Precisión del conocimiento. Objetivo: Validar el CONOCIMIENTO de la teoría de un proyecto social y educativo. Referencia: Interesting content Herramientas de FABRICIUS: CIRS, GS. Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Docente publica contenido en CIRS 2. Estudiantes leen, comentan, recomiendan y votan el material contenido del material. 3. Estudiantes preparan una presentación con 3 partes principales: Marco teórico, ejemplos de la temática, propuesta de aplicación de su proyecto individual acorde al tema tratado. 4. Estudiantes deben subir la presentación a FABRICIUS en GS para evaluación previa y aprobación de presentación por el docente. 5. Estudiantes aprobados son notificados de la desicion docente, o de los cambios en la presentacion requeridos el día de la presentacion. 6. Estudiantes presentan el día y hora señalados, y son evaluados por el grupos de expertos y compañeros de clases acorde a las rubricas que se establezcan por tema de análisis. <p>Actividad 2: Definiendo mi proyecto Objetivo: Fomentar el desarrollo de la creatividad colectiva y el pensamiento critico. Referencia: Crowd ideas Herramientas de FABRICIUS: CIR. Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Docente informa que los estudiantes deben de presentar un proyecto al final de periodo academico. 5. Estudiantes buscan y proponen proyectos relacionados con proyectos educativos. 6. Estudiantes y expertos cumplen con el proceso establecido en la herramienta de FABRICIUS CIR. <p>Actividad 3: Mi mejor equipo Objetivo: Fomentar la agrupación técnica e imparcial de los estudiantes. Referencia: S/R Herramientas de FABRICIUS: TBT. Tareas:</p>

5. Los estudiantes que resultaron ganadores en la actividad *Definiendo mi proyecto*, son designados como CAPITANES de sus equipos, quienes deberán seleccionar a sus jugadores.
6. Los estudiantes registran su perfil individual en la herramienta Team Equilibrium.
7. Los CAPITANES realizan la selección de sus miembros de acuerdo con los pasos de selección que establece la herramienta [TBT](#).
8. Profesor solicita retroalimentación y comentarios de la experiencia.

Actividad 4: Atención activa.

Objetivo: Focalizar la atención en la clase, durante las exposiciones magistrales.

Referencia: [Focus attention](#)

Herramientas de FABRICIUS: CIRS, FL.

Tareas:

9. Docente publica material, como libros, artículos sobre la temática de la siguiente clase.
10. Estudiantes leen, comentan, recomiendan y votan el material contenido del material.
11. Docente prepara presentación con preguntas claves del contenido presentado y lo registra en CIRS.
12. El día y hora previsto de la clase el docente inicia su presentación, los estudiantes deben estar en FABRICIUS.
13. En el transcurso de la presentación el docente presenta una lámina con pregunta y opciones de respuesta.
14. A partir de ese momento el estudiante tiene 90 segundos para responder la pregunta en FABRICIUS usando FL.
15. El profesor devela la respuesta correcta y la discute con el grupo.
16. Se repite el paso 5 al 8 hasta terminar el tema del día.

Actividad 5: Competiendo por la gloria.

Objetivo: Fomentar el trabajo colaborativo sincronizado en clase en la construcción de un producto.

Referencia: [S/R](#)

Herramientas de FABRICIUS: CIRS, CTB,GS.

Tareas:

4. Docente prepara un desafío para cumplir en una sesión de clases de 90 minutos.
5. El inicio de la clase el día y hora indicados los estudiantes en grupos, cada uno en un computador pueden acceder al desafío, el cual será realizado hasta terminar los 90 minutos de clases.
6. Los pasos del desafío a resolver por cada grupo de trabajo fueron:
 - 6.1. Entender Desafío y leer teoría (20 min). CIRS
 - 6.2. Descubrir Pistas (15 min). CTB.
 - 6.3. Preparar presentación y subir a un drive en la nube (20 min).
 - 6.4. Registrar presentación (5 min). GS
 - 6.5. Profesor y estudiantes evalúan presentaciones (5 minutos)
 - 6.6. Develar ganadores (5 min). Los ganadores están dado en función de los puntos que ganan de su Índice de Inteligencia Colectiva obtenido en CTB, y la valoración de la calidad del producto en GS por voto docente. El grupo que ganó la primera posición en el ranking gana 10 puntos por el encuentro, los demás va en orden decreciente acorde al número de equipos, donde el último gana 1 punto.
 - 6.7. El grupo ganador realiza un Start Up Picht (5 min)
 - 6.8. Docente retroalimenta (5 min)
 - 6.9. Clase retroalimenta (5 min)

Definir rubricas de evaluación de rendimiento individual y colectivo Se diseñarán acorde a cada temática y serán reajustadas conforme los resultados en línea permitan validar su comprensión.

8.3.4 Validación y prototipado

Este es el corazón del plan de lecciones y estos dos componentes trabajan juntos para llevarlo a cabo, en este se debe cumplir las funciones de realizar controles previos de las herramientas de aprendizaje y medio diseñados previos a la aplicación en la clase en el caso de referencia es la prueba de medios y materiales que consistiría en: **Configurar FABRICIUS para las actividades de aprendizaje y contenido**

8.3.5 Supervisión de ejecución

1. Docente prepara un desafío para cumplir en una sesión de clases de 90 minutos.
2. El inicio de la clase el día y hora indicados los estudiantes en grupos, cada uno en un computador pueden acceder al desafío, el cual será realizado hasta terminar los 90 minutos de clases.
3. Los pasos del desafío a resolver por cada grupo de trabajo fueron:
 - 3.1. Entender Desafío y leer teoría (20 min). CIRS
 - 3.2. Descubrir Pistas (15 min). CTB.
 - 3.3. Preparar presentación y subir a un drive en la nube (20 min).
 - 3.4. Registrar presentación (5 min). GS
 - 3.5. Profesor y estudiantes evalúan presentaciones (5 minutos)
 - 3.6. Develar ganadores (5 min). Los ganadores están dado en función de los puntos que ganan de su Índice de Inteligencia Colectiva obtenido en CTB, y la valoración de la calidad del producto en GS por voto docente. El grupo que ganó la primera posición en el ranking gana 10 puntos por el encuentro, los demás va en orden decreciente acorde al número de equipos, donde el último gana 1 punto.
 - 3.7. El grupo ganador realiza un Start Up Picht (5 min)
 - 3.8. Docente retroalimenta (5 min)
 - 3.9. Clase retroalimenta (5 min)

8.3.6 Revalidación formativa ejecución

Si el grupo de estudiantes presenta alguna desviación, inmediatamente se realiza un cambio en la didáctica tratando de cubrir la fuente del error encontrado.

8.3.7 Validación sumativa

Es de suma importancia saber si los estudiantes han aprendido algo de esta lección. En primer lugar, el profesor debe fiscalizar que los estudiantes progresan cada día en el aula. Es posible que tenga que pasar algún tiempo de uno a uno con los estudiantes hasta que entiendan lo que pide que hagan.

En segundo lugar, realizar un análisis del rendimiento de los índices aplicados, y notificar via electrónica individual cualquier desviación. De encontrarse desviaciones de toda la clase notificar la resolución de refuerzo a toda la clase, con el cambio de estrategia.

8.3.8 Casos de estructuración de actividades de aprendizaje

Como resultados de las múltiples iteraciones en la Tabla 67 se detalla una lista de referencia de actividades de aprendizaje que puedan ser usadas por el docente en el diseño de nuevas actividades de aprendizaje aplicar en su clase. El detalle conceptual y procedimental de aplicación está disponible en el Capítulo de Evidencia empírica.

Tabla 67.- Lista de referencia de actividades de aprendizaje

Actividad	Herramienta(s)	Meta Resultado						
		Individual			Colectivo			Supervisión
		Compromiso	Motivación	Atención	Comportamiento	Colaboración	Conciencia	Retroalimentación
Just do it.	BI		X		X	X	X	X
	GS		X	X	X	X		
	MA				X			
Interestin g content	GS		X	X	X	X		
	MA				X			
Focus attention	FL	X	X	X				
	MA	X	X	X				
Crowd ideas	CIR		X		X	X	X	X
	CIRS		X		X	X	X	X
	MA				X			
Building a budget	KL		X		X	X	X	X
	MA					X		
Track discovering	CTB		X		X	X	X	X
	CIRS	X	X			X	X	X
	MA					X		
Self assessme	TBT		X					
	MA							X
Collective Feedback	TBT							X
	MA							X
Discovering knowledge	CIRS	X	X			X	X	X
	MA					X		X

8.3.9 Resumen métricas de CIEM Vs Meta-resultados.

Tabla 68.- Métricas de soporte de meta-resultados.

Meta-resultado	ÍNDICE(S) DE SOPORTE DEL META-RESULTADO																				
	FAB																OBS			ENC	
	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	001	002	003	001	002
Compromiso			X	X	X	X	X					X									
Motivación			X	X	X	X	X		X			X						X	X		X
Atención en clases					X			X	X	X	X						X				
Comportamiento	X	X							X		X	X	X	X	X	X		X	X		
Colaboración	X	X	X	X		X			X			X	X	X	X	X		X	X		
Conciencia													X	X						X	
Retroalimentación			X					X												X	X

Tabla 69 Herramienta TIC de soporte de métricas de meta- resultado.

Herramienta	ÍNDICE(S) DE SOPORTE DEL META-RESULTADO																				
	FAB																OBS			ENC	
	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	001	002	003	001	002
GS	X				X			X	X	X	X	X									
BI	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X	X	X					
CIR	X	X	X	X		X	X				X	X									
FL					X							X					X				
CTB	X																	X	X		
KL	X											X						X	X		
CIRS	X					X	X				X	X						X			
TBT																				X	X
MA																				X	X

8.3.10 Arquitectura FABRICIUS.

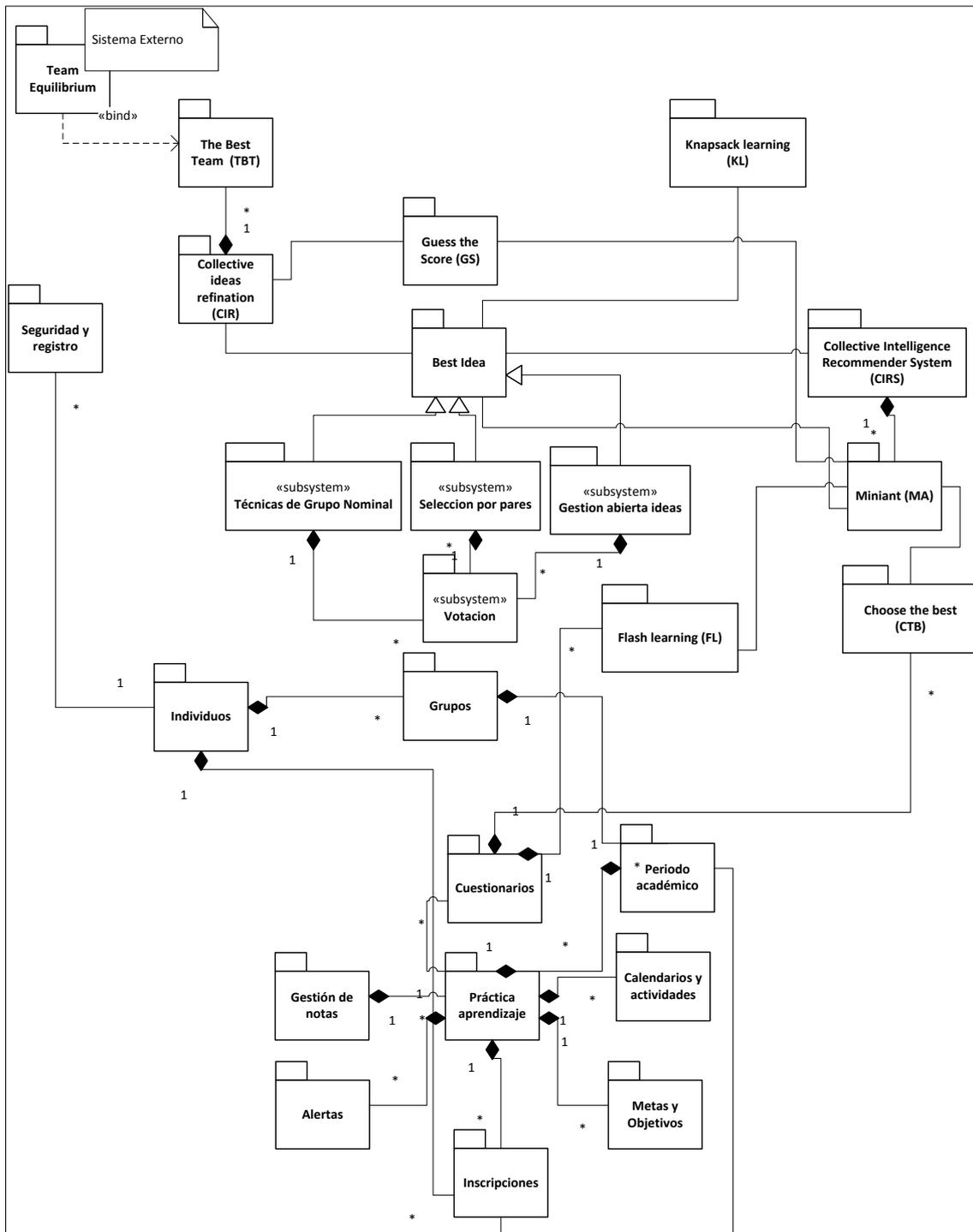
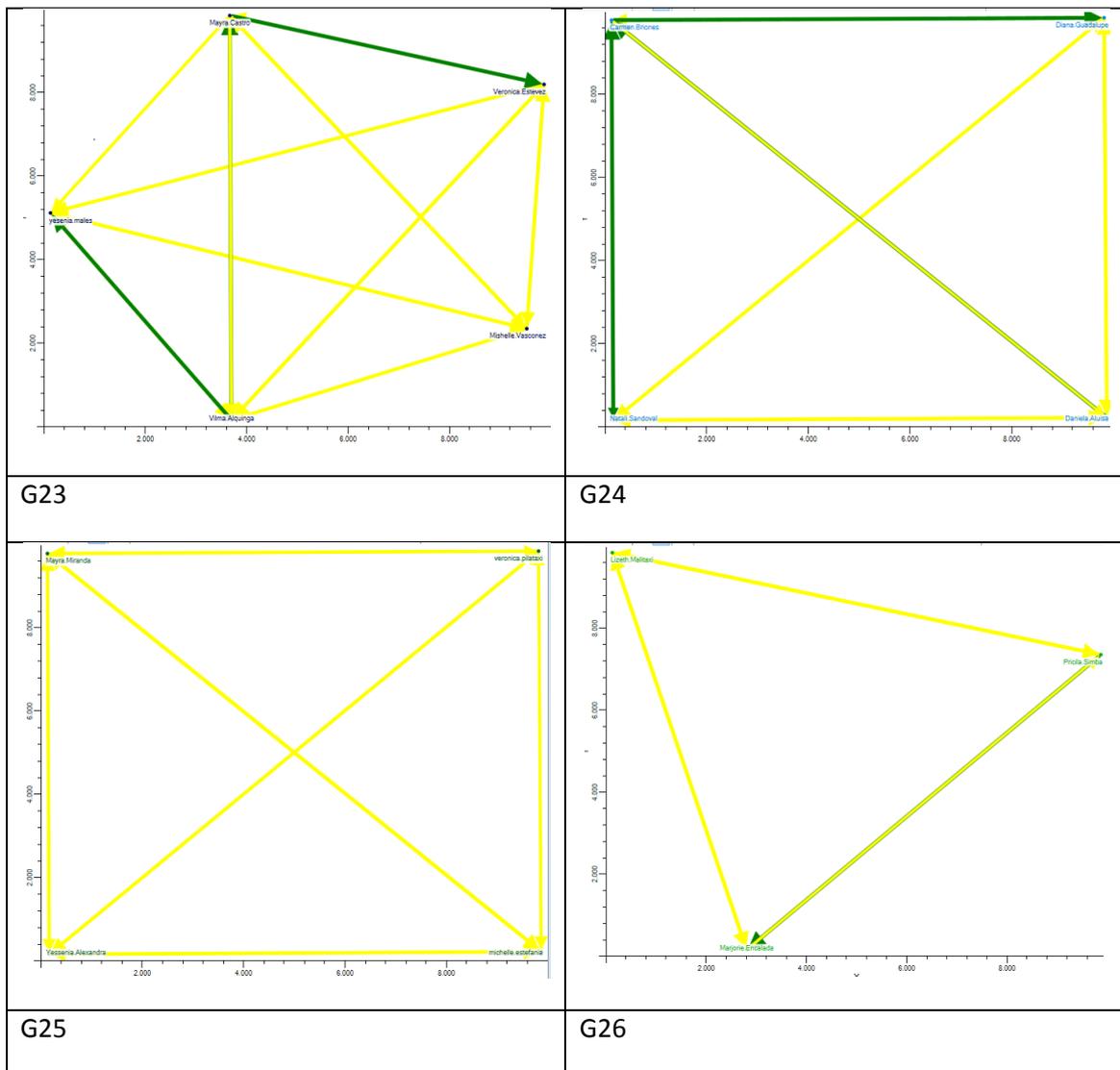


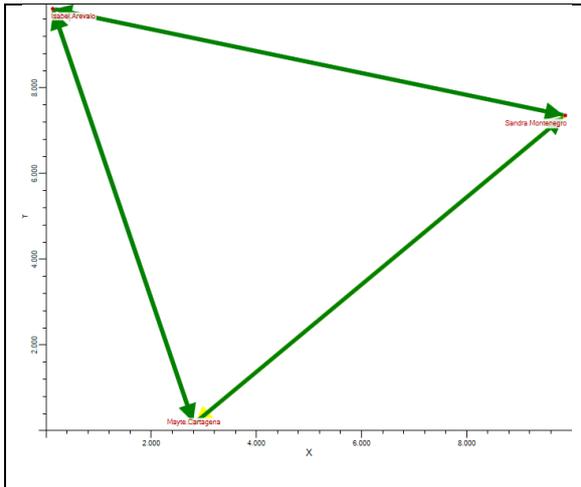
Figura 43.- Arquitectura de componentes de software nivel 0 (FABRICIUS)

8.4 Evidencia Empírica

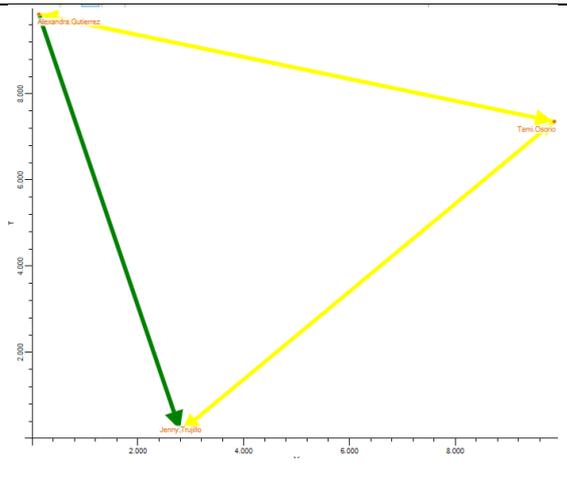
8.4.1 Análisis de preferencias de voto en proceso creativo (modelo V. 1.3)

8.4.1.1 Fase Entender



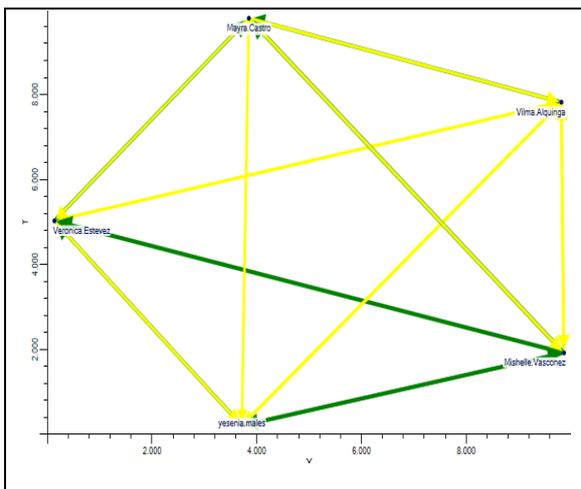


G27

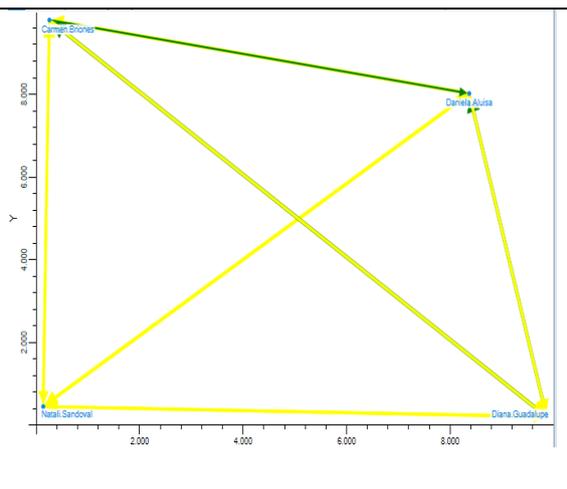


G28

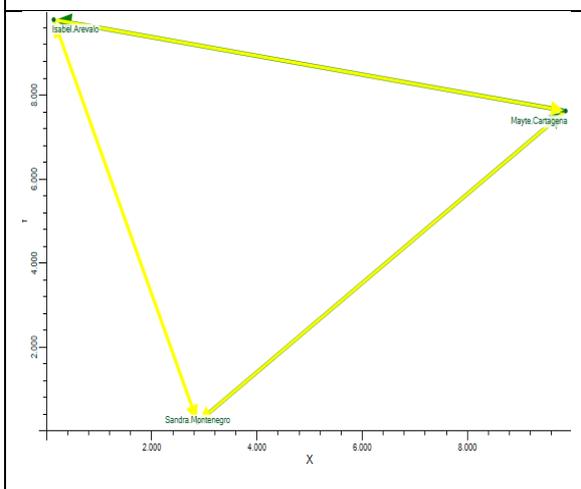
8.4.1.2 Fase Caracterización



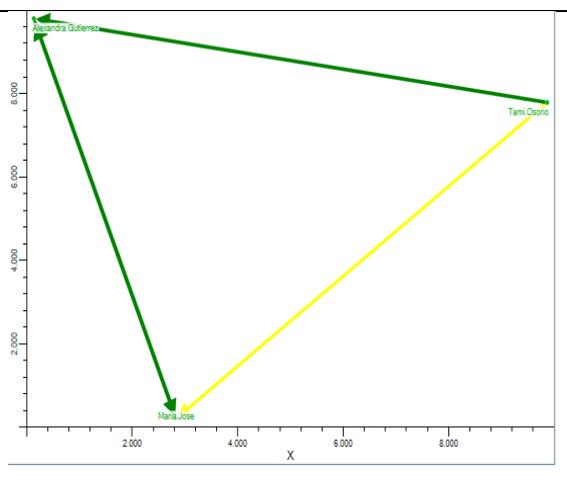
G23



G24

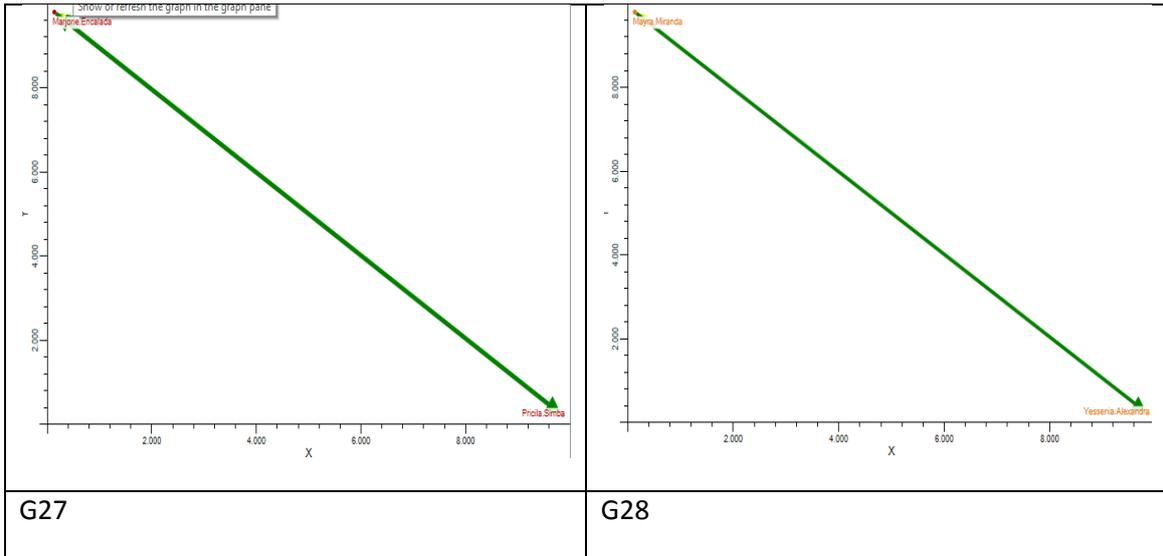


G25



G26

Anexos



8.4.2 Plan curricular IS Uni, Carabobo (modelo V.2.0).

Plan curricular aplicado.																								
Campo Temático:	Ingeniería del Software	Enfoque:	Aprender haciendo	Modelo:	CIEM ¹⁰⁰ (Collective Intelligence Education Model)																			
Capítulo:	Introducción	Teoría Instruccional:	CPS ¹⁰¹ (Colaborative problem solving)	Evaluación:	Individual & Colectiva																			
Nombre Práctica:	Oportunidad de Negocio	Herramienta TIC	FABRICIUS ¹⁰² , Team Equilibrium ¹⁰³	Num. Estu:	18	Grupos:	4																	
Objetivo:	Fomentar el desarrollo de habilidades de trabajo colectivo, a través de la identificación y defensa de una oportunidad de negocio o problema real de ingeniería de sistemas																							
Escenario :	<p>Usted y su equipo de trabajo deben identificar un problema o una necesidad particular en un nicho. La nueva solución propondrá el uso de una nueva tecnología, nuevo enfoque o lo que sea, que pueda ser visto por el mercado como algo interesante que pudiera ser comercializado en el mercado local, regional y porque no internacional en el campo de las TIC. La nueva solución, debe estar basado en una o varias tecnologías, un método de trabajo, o una combinación de ellos.</p> <p>Este proceso requiere un conjunto de pasos para alcanzar su objetivo, por lo tanto ustedes en el desarrollo de sus proyectos deberán responder a las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- ¿Cuáles son los problemas y/o oportunidades identificados para desarrollar una solución? 2.- ¿Cuáles son las causas que podrían generar los problemas y/o oportunidades identificadas? 3.- ¿Existen casos similares en el mercado, y que soluciones han planteado? 4.- ¿Cuál es la mejor solución para los problemas y/u oportunidades identificadas? 5.- ¿Qué elementos se necesitan para poner en marcha la solución que se encontrare? 																							
Fechas de Ejecución:	03/07/2015	Hasta	17/07/2015	Modalidad:	Presencial																			
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> • Computador o dispositivos móviles con acceso a internet por cada estudiante y el/los Expertos. • Proyector de imágenes para las clases presenciales. 																							
Nomenclaturas y convenciones:	<p>(X) Obligatorio , (O) Opcional , (INT) Introducción, (COM) Complementaria, (TOF) Despegar ,(IDE) Ideas, (KWO) Aportar Conocimiento, (DEV) Desarrollo, (DEL) Entrega,(EX) Experto o Profesor, (ST) Estudiante, (GE) (Grupos de Estudiantes, (GX) Grupo de expertos o profesores invitados, (Sync)Síncrono o presencial, (Async) Asíncrono o a distancia, NGT (Técnica de Grupo Nominal), RTD(Delhpi en Tiempo Real), FAB (Fabriciu), TE (Team Equilibrium) SELF (Autoevaluación). Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Distancia <input type="checkbox"/></p>																							
Actividad	Descripción	Tiempo Disponible	Etapa	Participantes				Modalidad		Herramientas		CALENDARIO EJECUCION (DIAS)												
				EX	ST	GE	GX	Sync	Async	FAB	TE	1	2-7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Presentar problema	El experto presenta el problema al grupo y explica sus detalles (Que hacer cómo y cuándo). Además cada grupo buscará información relacionada con la teoría de "Identificar Problemas/Oportunidades de negocio", y desarrollará una presentación enfocada en un caso de aplicación.	20m	INT	X	X			X				X												

¹⁰⁰ <http://library.iated.org/view/MONGUET2014ANE>

¹⁰¹ https://books.google.es/books?id=FW9BA3c_VRkC&pg=PT259&lpg=PT259&dq=cps+instruccional+theory&source=bl&ots=hq4BXvjDNP&sig=3iWKCXb5RVmKCUO9nM42EZOyuTg&hl=es&sa=X&ei=ucduVZb6LOSc7gbd8oIo&sqi=2&ved=0CDUQ6AEwAg#v=onepage&q=cps%20instruccional%20theory&f=false

¹⁰² <http://movil.eciem.org/>

¹⁰³ <http://team.onsanity.com/>

Anexos

Actividad	Descripción	Tiempo Disponible	Etapa	Participantes				Modalidad		Herramientas		CALENDARIO EJECUCION (DIAS)									
				EX	ST	GE	GX	Sync	Async	FAB	TE	1	2-7	8	9	10	11	12	13	14	15
Registro en Fabricius	Estudiantes se dan de alta en Fabricius y se registran de acuerdo a los grupos conformados, es decir si su grupo es el grupo 1 se llamará 1OporGroup , el seleccionara el que le corresponda entre el 1 y el 4 y se enrolará.	10 m	INT		X			X				X									
Desarrollo inicial de la formulación del problema	Los estudiantes trabajando en equipo utilizando la ¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia. , pero con sus cuentas individuales deberán identificar posibles problemas y/u oportunidades (Resuelve Pregunta 1)	20 m	TOF	X	X	X		X		X		X									
Desarrollo completo de la formulación problema	Los estudiantes trabajando en equipo utilizando la ¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia. , deberán identificar posibles causas de los problemas y/u oportunidades identificados (Resuelve Pregunta 2)	20 m	TOF	X	X			X		X		X									
Perfil del Grupos Trabajo	Estudiantes conforman grupo.- Los estudiantes de acuerdo a sus preferencias conformaran grupos de 4 a 6 estudiantes, registraran su perfil individual en Team Equilibrium, un integrante del grupo crear su grupo en la plataforma y agrega a sus compañeros. Los nombres de los grupos tendrán la siguiente denominación (#OporGroup Ejm: 1OprtGroup si es el grupo 1)	13d	COM		X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Preparar presentación de caso estudio de Oportunidad de negocio.	Cada estudiante aportará y registrará ideas en Fabricius sobre los temas a presentar así como del caso de estudio que guarde relación con algún problema que se pretenda resolver. Los estudiantes que mas ideas propongan ganaran puntos extras, así como los que su idea puntúe en el ranking , además se puntúan sus comentarios El experto opcionalmente podrá comentar y/o sugerir en alguna(s) idea(s) en particular antes de la presentación. (Resuelve Pregunta 3)	6 d	KWO	O	X				X	X			X								

Actividad	Descripción	Tiempo Disponible	Etapa	Participantes				Modalidad		Herramientas		CALENDARIO EJECUCION (DIAS)									
				EX	ST	GE	GX	Sync	Async	FAB	TE	1	2-7	8	9	10	11	12	13	14	15
Presentación y defensa de casos de estudio.	Cada grupo presentará y defenderá su propuesta de caso de estudio registrada en Fabricius. Los grupos restantes darán retroalimentación y comentarios de lo presentado. Al menos cada estudiante realizará un comentario al grupo presentador. Una vez comentado se procederá a valorar mediante votación en Fabricius el caso de estudio presentado, la valoración la realizará tanto el Grupo de expertos como Grupo de Estudiantes inclusive los alumnos del grupo expositor. (Defiende la respuesta de Pregunta 3)	10m X GE	KWO	X	X		O	X		X											
Proponer soluciones al problema planteado.	Cada estudiante registrara en Fabricius, una única idea en la que se explique una solución al problema planteado. Tomará como referencia la información del de su grupo utilizada para dar solución a las preguntas: Cuáles son los problemas identificados? Que causan tienen estos problemas? (Proponer respuestas Pregunta 4)	1d	IDE		X				X	X											
Valorar soluciones de otros grupos.	Cada estudiante registrara en Fabricius, su votación, mediante una asignación por pares asignados de forma aleatoria por Fabricius.	1 d	IDE		X				X	X				X							
Selección de la mejor solución.	Cada estudiante valorará el ranking resultado de la tarea anterior para seleccionar la mejor, al final de esto solo quedará una única solución que será el proyecto del grupo. (Soluciona Pregunta 4)	1 d	IDE		X				X	X					X						
Puesta en marcha de la mejor solución.	Cada estudiante propondrá ideas acerca de la puesta en marcha del único proyecto, que ha surgido de la tarea anterior. Las propuestas serán registradas en Fabricius y se referirán a:Toma de acciones necesarias para la implementación del proyecto elegido (establecimiento de fases e hitos, personas responsables, determinación del presupuesto, etc.). Los estudiantes que mas ideas propongan ganaran puntos extras, así como los que su idea puntúe en el ranking , además se puntúan sus comentarios. Resultado de esto, permitirá que las ideas nacidas en el proceso creativo se conviertan en un proyecto concreto, es decir, en una innovación. (Soluciona Pregunta 5)	3 d	DEV		X			O	X	X						X	X	X			

Anexos

Actividad	Descripción	Tiempo Disponible	Etapa	Participantes				Modalidad		Herramientas		CALENDARIO EJECUCION (DIAS)									
				EX	ST	GE	GX	Sync	Async	FAB	TE	1	2-7	8	9	10	11	12	13	14	15
Presentación y defensa de propuestas de solución	Cada grupo presentará y defenderá su propuesta caso de solución. Los grupos restantes darán retroalimentación y comentarios de lo presentado. Al menos cada estudiante realizará un comentario al grupo presentador. Una vez comentado se procederá a valorar mediante votación en Fabricius la propuesta de oportunidad de negocio, la valoración la realizará tanto el Grupo de expertos como Grupo de Estudiantes inclusive los alumnos del grupo expositor. (Soluciona al problema planteado)	10 m X GE	DEL		X	X	O	X		X										X	
Autoevaluación	Cada estudiante procederá a llenar los cuestionarios de la practica en Fabricius.	10 M	SELF		X			O	X	X										X	

8.4.3 Diseños de cuestionarios Uni Carabobo (modelo V.2.0).

8.4.3.1 Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo **AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO**

Objetivo: Este instrumento está dirigido a los estudiantes inscritos en INGENIERÍA DE SOFTWARE, con la finalidad de recolectar información sobre aspectos del aprendizaje en un contexto de inteligencia colectiva en aula.

La información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad.

Seleccione el valor que usted considere. Las opciones de acuerdo en la escala de 1 a 7 son: 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = moderadamente en desacuerdo, 3 = algo en desacuerdo, 4 = neutral (ni en desacuerdo ni en acuerdo), 5 = algo de acuerdo, 6 = moderadamente de acuerdo y 7 = totalmente de acuerdo.

DM.*	Pregunta	OPCIÓN*						
		1	2	3	4	5	6	7
IT	La plataforma de aprendizaje es fácil de usar							
IT	La plataforma de aprendizaje estuvo disponible siempre que lo requerí.							
IT	La plataforma fue útil en la etapa de preparación de las actividades							
TM	El material publicado en el entorno fue relevante y actualizado.							
IT	La plataforma fue útil para evaluar los conocimientos y la realización de las actividades							
TM	Los expertos respondieron a tiempo a las consultas para la realización de las diferentes actividades							
TM	Dedico el tiempo necesario para leer y analizar el material publicado							
MOT	Considero que mi participación en el grupo contribuyó con mi aprendizaje y el de mis compañeros							
MOT	El profesor evaluó de forma adecuada mi participación en las actividades presenciales (Evaluación Proyectos)							
TM	Recibí información sobre mi progreso a lo largo del curso							
TM	He comprendido los conceptos teóricos y prácticos aportados por la practica							
MOT	El trabajo en grupo me permitió aprender más y mejor							
TM	He aprendido a aplicar estrategias para la toma de decisiones							
TM	He aprendido a aplicar estrategias en la resolución de problemas							
TM	Considero que he desarrollado un pensamiento crítico							
TM	Considero que la gestión de ideas ayuda en mi pensamiento creativo							
MOT	Me siento satisfecho con mi grupo de trabajo							
MOT	Aprendí más y mejor trabajando en grupos de pocos estudiantes, que con el grupo clase en la defensa							
MOT	Mi participación en el grupo cooperó para lograr el consenso en la toma de decisiones del grupo							
IT	Fabricius apoyó en mi proceso de aprendizaje colectivo							

*Columna de referencia del dominio, no se mostró en el cuestionario aplicado

Valoración Positiva= {3,4,5,6,7}

Valoración Negativa= {1,2,3 }

8.4.3.2 Cuestionario de perfil de inteligencia social

Este instrumento fue rediseñado del modelo original tomado de los ambientes tóxicos y saludables, disponible en <http://www.karlalbrecht.com/downloads/TNScale-Albrecht.pdf>, para luego agruparlo en las dimensiones de la fórmula SPACE (Situation, Presence, Authenticity, Clarity, Empathy)

Perfil de inteligencia social

Objetivo: Este instrumento está dirigido a los estudiantes inscritos en INGENIERÍA DE SOFTWARE, con la finalidad de recolectar información sobre su perfil social individual.

La información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad.

Entre cada uno de los pares de los comportamientos de la lista, vote con un número de 0 a 4, para mostrar la frecuencia con la que usted cree que expone uno u otro factor en su comportamiento. Utilice 0 para un comportamiento muy a fin al comportamiento A, 1 para el comportamiento en su mayoría afín al comportamiento A, 2 para una mezcla igual de ambas A y B, 3 para el comportamiento sobre todo a fin al comportamiento B, y 4 para el comportamiento muy afín al B.

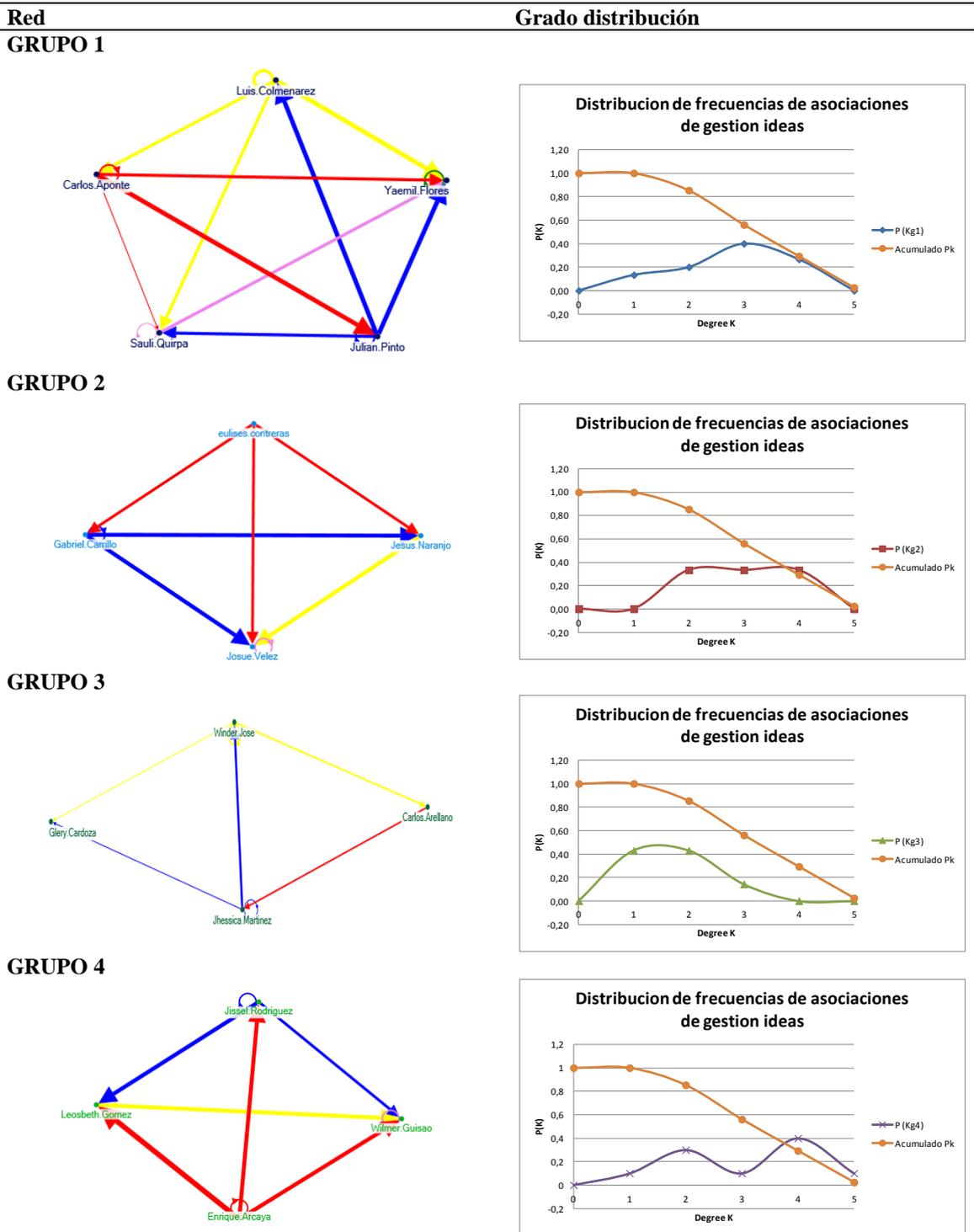
DM*	Comportamiento A	Valor	Comportamiento B	Valor
S	Permaneces con el cenio fruncido, con señales de aléjense de mí.		Tu expresión del rostro es siempre amigable y acogedora	
S	Tu aptitud es protectora, como en la de cuidado a los niños		Manejas un lenguaje de comunicación de adulto	
S	Eres de humor cambiante con otras personas		Te muestras tolerante y alegre	
S	Te jactas de tu posición y status.		Alabas el éxito de los demás.	
S	Bromeas inapropiadamente		Usas humor constructivo	
P	Cambias de tema de forma intempestiva, quejándote		Permite que el tema continúeme libremente	
P	Eres irónico en tus comentarios, y realizas críticas malintencionadas a los demás.		Realizas comentarios amigables y positivos	
P	Forzar alguien aceptar la postura(disposiciones)		Brindas Sugerencias, asesoramiento, y negociación	
P	Insistes en salirse con la tuya		Cooperas, y te comprometes	
P	Atacas o condenas a otros		Confrontas constructivamente	
A	Te quejas que tus sugerencias son votadas a la basura		Das sugerencias constructivas	
A	Rompes la confianza, introduciendo chismes		Mantienes la confidencia.	
A	Rompes promesas y acuerdos		Realizas solo promesas que puedas cumplir	
A	Buscas excesivamente aprobación		Hablas y actúas con confianza	
A	Halagas a otros hipócritamente		Das elogios honestos.	
C	Utilizas juegos mentales, manipulación.		Te comunicas abierta y honesta	
C	Muestras tu desacuerdo de forma agresiva		Dialogas e intercambias puntos de vista	
C	Derribas ideas de los demás		Sin juzgar escuchas con entusiasmo.	
C	Interrumpes a los otros frecuentemente		Escuchas a los otros tranquilamente	
C	Criticas, empujando a consejos no deseados		Ofreces información, ideas, opciones	
E	Haces que los otros se sienten culpables		Persuades honestamente, negocias	
E	Ridiculizas o humillas a otros		Te compadeces y apoyas a los otros	

E	Te expresas de forma dogmatica e inflexible, afirmas como una verdad tu posición		Expresas respeto por las ideas de los otros	
E	Ignoras o menosprecias a los otros.		Reconoces y ratificas los criterios de los otros	
E	Monopolizas la conversación		Comparte el tiempo de conversación con el resto del grupo	

*Columna de referencia del dominio, no se mostró en el cuestionario aplicado

8.4.4 Preferencias y afinidad en equipos de trabajo Universidad Carabobo.

Las graficas presentadas, evidencian los comportamientos de cada uno de los estudiantes del grupo en relación individual y colectivo, individual los grados de preferencia con otros integrantes del grupo o el peso de la relación dado en función del número de interacciones entre 2 nodos (estudiantes), y a nivel colectivo la distribución de frecuencias de dichas relaciones que nos da el escenario probabilístico del comportamiento del grupo.



8.4.5 Modelo de cálculo de Índice de liderazgo (modelo V.2.0).

Nombre:	<i>Índice de Liderazgo en procesos creativos</i>												
Nomenclatura:	ILPC												
Objetivo:	Determinar el nivel de liderazgo dentro de un equipo de trabajo en el proceso creativo, mediante la gestión de ideas.												
Conceptos y definiciones	El presente índice, se fundamenta en que en un equipo de trabajo siempre existe un único estudiante que generalmente realiza todo el trabajo y el es el que predomina en el equipo, sin embargo acorde a lo expresado por Woolley et al., (2010) los equipos con mas turnos de conversaciones tienen mejor rendimiento, lo que significa en el ámbito de la Educación de la Inteligencia Colectiva (EIC) verificar las preferencias de votos y determinar si siempre gana un mismo estudiante o está distribuida la colaboración.												
Supuestos del índice	Los equipos de trabajo tienden a tener un líder visible único.												
Método:	<i>Proporciones y media ponderada</i>												
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - 1].												
Fórmula de cálculo:	$ILPC = \left[\sum_{Lider=1}^{TotalLideres} \frac{\#ListaRanking * 2^{\#VecesGanaLider[Lider]-1}}{\#ListaRanking * 2^{\#ListaRanking-1}} \right]$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Líderes: El número total de líderes que aparecen en lista ranking, se considera líder de un ranking aquel que ocupó el primero lugar en alguna lista.</p> <p>Lider: Índice del estudiante identificado como líder en alguna lista.</p> <p>#ListaRanking: Número de listas ejecutadas en la práctica.</p> <p>#VecesGanaLider: Número de veces que gana un alumno el primer lugar en diferentes listas.</p> <p><i>Interpretación:</i>. El valor de 1 significa que liderazgo único, es decir solo un alumno gana en todas las listas del ranking. El índice tiene un comportamiento cuadrático,</p> <p>Suponga una clase con 5 listasRanking donde un estudiante ganó 3 listas y otro ganó 2, entonces el índice de liderazgo sería del 38%. Esto se da en función de la simulación a continuación presentada:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>VecesGanaLider</th> <th>%Liderazgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Entonces para el primer estudiante el % Liderazgo sería del 25%, y para el segundo el 13%, por lo tanto el porcentaje resultante es el 38%. Solo cuando un estudiante gana siempre el índice es el 100%.</p>	VecesGanaLider	%Liderazgo	1	6%	2	13%	3	25%	4	50%	5	100%
VecesGanaLider	%Liderazgo												
1	6%												
2	13%												
3	25%												
4	50%												
5	100%												
Fuente:	Registro de BestIdea												
Periodicidad	Por demanda												
Responsable	Experto, investigador												

8.4.6 Detalle de métricas e índices de medición del CIEM.

Código:	FAB-001	Alcance:	Individual
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	Índice de preferencia		
Nomenclatura:	IPRF		
Objetivo:	Establecer relaciones de fuerza entre dos integrantes de un mismo equipo, a fin de poder determinar el estilo de distribución y organización del trabajo al interior del equipo, así como también patrones de preferencia individual.		
Conceptos y definiciones	El índice de preferencia está aplicado a una red social de relaciones directas que se generan en el proceso de votación de ideas de los participantes. Un mayor índice representa el grado de preferencia de un estudiante con otro, lo cual podría ser considerado para validar similitud de comportamientos en otros estadios de trabajo. Se debe señalar que la relación es bidireccional, por ejemplo: Si A tiene alta preferencia por B, B no necesariamente tendrá alta preferencia por A.		
Supuestos del indicador	En la ejecución de una práctica o tarea, al menos se genera una relación recíproca entre dos nodos A y B. Ejemplo: Si A voto al menos una vez por B, B votará al menos una vez por A o viceversa.		
Método:	Citación, se considera que A cita B cuando A expresa una votación en favor de B.		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IPRF(A, B) = \frac{\sum_{t=1}^n A \in B}{n}$ <p>Donde :</p> <p>A es el citador y B es el citado</p> <p>n : Número de tareas que se contabilizan</p> <p>t= Índice de la tarea que se está contabilizando</p> <p><i>Interpretación.</i>.- Sume todas las coincidencias en la cual A es elemento de B, es decir sume todos los votos que A ha generado en favor de B.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	FAB-002	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	<i>Índice de acoplamiento</i>		
Nomenclatura:	IACP		
Objetivo:	Expresar la fuerza entre los actores destacados de un equipo a partir de sus preferencias, a fin de poder visualizar patrones de enlaces de nuevas ideas o agrupación de miembros.		
Conceptos y definiciones	<p>El índice de acoplamiento está aplicado a una red social de relaciones directas que se generan en el proceso de votación de ideas de los participantes. Este índice presenta las relaciones de fuerza que existen entre dos miembros del equipo (se sugiere considerar el 1^{er} y 2^{do} del ranking) en relación con el resto del equipo.</p> <p>Un mayor relación de fuerza presentada en un miembro denota la probabilidad de mejor rendimiento en procesos de trabajo colaborativos. El índice está inspirado en lo que en la teoría de redes se denomina acoplamiento (in., “coupling”) y ha sido ampliamente utilizado en estudios bibliográficos de artículos en revistas. La fuerza o peso del vínculo será más alta mientras más documentos haya citado de forma similar a otros nodos, en este sentido se establece como un indicado uniforme de similitud (Kaplun, 2014).</p>		
Supuestos del indicador	En la ejecución de una práctica, al menos el 50% de los miembros del equipo restante comparten el criterio con los mejores puntuados.		
Método:	<i>Acoplamiento bibliográfico</i> de dos artículos i y j, es el número de otros artículos que han sido citados por ambos, i y j.		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IACP(a, b) = \frac{Ra \cap Rb}{\sqrt{Ra * Rb}}$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Ra: son las preferencias del estudiante a</p> <p>Rb: son las preferencias de estudiante b</p> <p>Ra ∩ Rb: Son las preferencias comunes entre a con b</p> <p><i>Interpretación:.-</i> Si a y b, coinciden con mayor fuerza en haber referido a E en varias iteraciones de propuestas de ideas, existe la probabilidad que E pueda ser considerado como un elemento que incremente el rendimiento de equipo.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Anexos

Código:	FAB-003	Alcance:	Individual
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	<i>Índice de colaboración</i>		
Nomenclatura:	ICOL		
Objetivo:	Establecer una valoración a un individuo sobre uno o varias tareas colectivas en las que participe, a fin de poder determinar su nivel de involucramiento en la resolución de un problema.		
Conceptos y definiciones	El Índice de colaboración mide todas las interacciones individuales en una red social, las interacciones puede ser diversas. Este puede ser proponiendo ideas, comentando propuestas o evaluando, partiendo de dicha definición este indicador toma como base los ratios individuales de ideas, comentarios y votos. Este índice guarda armonía con el siguiente manifiesto: La colaboración no se puede dividir en pequeñas piezas independientes, hay maneras satisfactorias de administrar las dependencias entre las piezas, por lo tanto, acorde a la definición presentada en el artículo "El Genoma de la Inteligencia Colectiva", se establece <i>la colaboración como una mezcla entre la pregunta Cómo-Crear y Cómo-Decidir</i> (T. W. Malone et al., 2010). Se debe puntualizar que el modelo de valoración empuja a los estudiantes a participar.		
Supuestos del indicador	En la ejecución de una práctica o tarea, al menos el índice de colaboración de un estudiante es 1/N en relación con el equipo. Es el número total de contribuciones, comentarios y/o votos.		
Método:	<i>Proporciones matemáticas.</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionarios entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$ICOL(a) = \left[\frac{\sum_{Idea=1}^{TotalIdeas} Ideas(Idea, a)}{TotalIdeas} \right] + \left[\frac{\sum_{Comentario=1}^{TotalComentarios} Comentarios(Comentario, a)}{TotalComentarios} \right] + \left[\frac{\sum_{Voto=1}^{TotalVotos} Votos(Voto, a)}{TotalVotos} \right] +$ <p><i>Donde :</i> Total Ideas: El número total de ideas propuestas en una tarea Ideas: Lista de ideas Idea: Índice de recorrido vectorial.</p> <p>Total Comentarios: El número total de comentarios en una tarea Comentarios: Lista de comentarios Comentario: Índice de recorrido vectorial.</p> <p>Total Votos: El número total de votos en una tarea Votos: Lista de votos Voto : Índice de recorrido vectorial</p> <p><i>Interpretación:.-</i> Aplica proporciones por ideas, comentarios y/o votos, donde aquel que tiene más ideas, comentarios y votó la mayor cantidad de ellas tendrá el mejor puntaje .</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	FAB-004	Alcance:	Individual
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	Índice de experticia		
Nomenclatura:	IEXP		
Objetivo:	Establecer una valoración a la calidad de la propuesta sobre uno o varias tareas colectivas que ejecute, a fin de poder determinar su nivel de madurez de conocimiento en el tema estudiado.		
Conceptos y definiciones	<p>La experticia está medida en función de la calidad de la propuesta que la hace merecedora a una posición en el Ranking mediante el voto, aquellas propuestas con más votos en el ranking denotan que el estudiante conoce del tema propuesto y que sabe cómo llegar al colectivo y ganar popularidad, por lo tanto su nivel de dominio en el tema analizado es mayor que los demás postulantes.</p> <p>Se debe puntualizar que el modelo de valoración empuja a los estudiantes a la libre competencia y por ende a ser creativos y sintéticos en sus propuestas.</p>		
Supuestos del indicador	En la ejecución de las prácticas, al menos 50% de ideas del grupo de estudiantes ingresa en un TOP N. N es el número total de miembros del equipo.		
Método:	Progresión aritmética.		
Unidad de entrega:	Valor fraccionarios entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IEXP(a) = \sum_{idea=1}^{TotalIdeas} ideas \left[\frac{ValorMáximo}{2^{PosicionRanking(idea,a)-1}} \right]$ <p>Donde :</p> <p>Total Ideas: El número total de ideas propuestas en una tarea</p> <p>Valor Máximo: Valoración máxima para la primera posición del ranking, se asume 1.</p> <p>Ideas: Lista de ideas propuestas</p> <p>Idea: Índice de recorrido vectorial.</p> <p>Posición Ranking: Posición jerárquica ocupada por la idea acuerdo a las preferencias.</p> <p>Interpretación:- El modelo aplica una progresión inversa cuadrada, es decir que a cada posición ascendente en el ranking me puntúa con la mitad de la posición anterior, con lo cual ningún estudiante que su idea quedare por debajo del primer lugar obtendrá el máximo puntaje, sin importar el número de ideas propuesta. Además cada idea propuesta gana puntos indistintos de la posición del ranking.</p> <p>Nota. En el ranking no habrá empates, ya que en el criterio de ordenamiento, es el número de votos como primer factor de ordenamiento y el segundo de la fecha y hora exacta de la propuesta, es decir los primeros que proponen tienen mayor probabilidad de ganar.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Anexos

Código:	FAB-005	Alcance:	Individual																				
		Categoría:	Conocimiento																				
Nombre:	<i>Índice de Captura del conocimiento individual</i>																						
Nomenclatura:	IKCI																						
Objetivo:	Establecer una valoración a la calidad de la propuesta sobre uno o varias tareas colectivas que ejecute, a fin de poder determinar su nivel de madurez de conocimiento en el tema estudiado.																						
Conceptos y definiciones	Desviación de mi voto con el voto de los expertos. La desviación más corta significa que el estudiante tiende a los criterios del experto, debido a la adquisición de conocimiento está aumentando en el tema. Este índice puede ser ajustado a un valor acorde a los requerimientos, así por ejemplo: AjusteIKC = 10 - IKC * 1,66 para convertir un valor de diez, si fuere una escala de 6.																						
Supuestos del indicador	En la ejecución de las prácticas, al menos existe una similitud del 70% entre el experto y el estudiante																						
Método:	<i>Diferencia absoluta</i>																						
Unidad de entrega:	Valor entero entre [0 - n].																						
Fórmula de cálculo:	$ikc = \sqrt{(VS - VE)^2}$ <p><i>Donde :</i> VS: Voto del estudiante VE: Voto del experto</p> <p><i>Interpretación:-</i> El modelo aplica un valor absoluto de la diferencia de voto para determinar la distancia, que se la ha llamado desviación. Cuando la desviación es 0 (cero) significa que el experto y el estudiante están completamente alineado, pero en cuanto más se aleja de 0 (cero) sus criterio son discrepantes. Asumamos el siguiente ejemplo: Se tiene una escala de valoración [1 - 6] siendo 1 el valor más bajo, entonces si el experto y el estudiante votan 3, la distancia es 0 (cero), pero si el experto vota 6 y el alumno 1, la distancia es 5 (cinco). La interpretación de estos valores en una clase se podrían estratificar de forma cualitativa como sigue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"><i>Valoración cualitativa</i></th> <th colspan="2"><i>Rango de desviación</i></th> </tr> <tr> <th><i>Desde</i></th> <th><i>Hasta</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Muy Bueno</i></td> <td><i>0</i></td> <td><i>0</i></td> </tr> <tr> <td><i>Bueno</i></td> <td><i>Mayor que 0</i></td> <td><i>1</i></td> </tr> <tr> <td><i>Regular</i></td> <td><i>Mayor que 1</i></td> <td><i>2</i></td> </tr> <tr> <td><i>Mala</i></td> <td><i>Mayor que 2</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>Muy malo</i></td> <td><i>Mayor que 3</i></td> <td><i>5</i></td> </tr> </tbody> </table>			<i>Valoración cualitativa</i>	<i>Rango de desviación</i>		<i>Desde</i>	<i>Hasta</i>	<i>Muy Bueno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>Bueno</i>	<i>Mayor que 0</i>	<i>1</i>	<i>Regular</i>	<i>Mayor que 1</i>	<i>2</i>	<i>Mala</i>	<i>Mayor que 2</i>	<i>3</i>	<i>Muy malo</i>	<i>Mayor que 3</i>	<i>5</i>
<i>Valoración cualitativa</i>	<i>Rango de desviación</i>																						
	<i>Desde</i>	<i>Hasta</i>																					
<i>Muy Bueno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>																					
<i>Bueno</i>	<i>Mayor que 0</i>	<i>1</i>																					
<i>Regular</i>	<i>Mayor que 1</i>	<i>2</i>																					
<i>Mala</i>	<i>Mayor que 2</i>	<i>3</i>																					
<i>Muy malo</i>	<i>Mayor que 3</i>	<i>5</i>																					
Fuente:	Fabricius.																						
Periodicidad	Por demanda																						
Responsable	Experto, investigador																						

Código:	FAB-006	Alcance:	Individual
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	<i>Índice de Valor de las ideas</i>		
Nomenclatura:	IVLI		
Objetivo:	Establecer el peso de una idea en una tarea o práctica específica, a fin de poder determinar ranking para análisis de preferencias.		
Conceptos y definiciones	<p>Puntuación obtenida por las ideas que cada estudiante propuso, lo que se transforma en un valor de la idea en la resolución de una tarea o grupo de tareas específicas.</p> <p>Para extender este índice a grupos se lo puede realizar mediante sumatorios simples.</p>		
Supuestos del indicador	Toda idea propuesta recibe al menos un voto.		
Método:	<i>Sumatoria</i>		
Unidad de entrega:	Valor entero entre [0 - n].		
Fórmula de cálculo:	$iVLI(i) = \sum_{Voto=1}^{TotalVotos} Votos(voto, i)$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Votos: El número total de votos en una tarea</p> <p>Votos: Lista de votos</p> <p>Voto : Índice de recorrido vectorial</p> <p><i>Interpretación:-</i> Para una tarea determinada, se realiza la suma de cada una de los valores por votación dados a una idea determinada (i), esto se da en función que los votos responden a diferentes escalas dependiendo de la tarea o la herramienta que se esté utilizando, pudiendo existir escalas binarias (Me Gusta/No me gusta) o escalas estratificadas [LimiteInferior - LimiteSuperior]</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Anexos

Código:	FAB-007	Alcance:	Individual
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	<i>Índice de Valor del trabajo individual</i>		
Nomenclatura:	IVIN		
Objetivo:	Establecer el puntaje obtenido por un individuo durante la defensa de todas sus presentaciones a lo largo de un periodo, a fin de tener una referencia de la calidad del trabajo realizado.		
Conceptos y definiciones	Este índice determina el puntaje obtenido por un individuo durante la defensa de todas sus presentaciones a lo largo de un periodo en relación con el puntaje máximo		
Supuestos del indicador	El puntaje obtenido estará por encima del 50% en relación con el valor máximo de valoración.		
Método:	<i>Proporciones</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 -1].		
Fórmula de cálculo:	$IVIN (i) = \frac{\sum_{Voto=1}^{TotalVotos} Votos(voto, i)}{n * PuntosSesion}$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Votos: El número total de votos del experto en un periodo.</p> <p>Votos: Lista de votos del experto.</p> <p>Voto : Índice de recorrido vectorial.</p> <p>n: Número total de intervenciones planificadas.</p> <p>Puntos Sesión: Es el valor del puntaje máximo que podría obtener un estudiante.</p> <p><i>Interpretación:.-</i> En un periodo de tiempo determinado, se realiza la suma de cada una de los valores por votación dados por el experto a una presentación a un estudiante entre el número de presentaciones planificadas a esa fecha por el valor máximo de la presentación, por ejemplo: Si son 3 presentaciones en el periodo, la valoración máxima de cada presentación es 6, entonces el estudiante que realice todas las presentaciones y obtenga el valor de 6 en cada una tendrá 1 esto es 18/18.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	FAB-008	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	<i>Índice de Valor del trabajo colectivo</i>		
Nomenclatura:	IVCL		
Objetivo:	Establecer el puntaje obtenido por un equipo durante la defensa de todas sus presentaciones a lo largo de un periodo, a fin de poder medir los resultados de la aplicación del conocimiento teórico.		
Conceptos y definiciones	Puntaje obtenido por un equipo durante la defensa de todas sus presentaciones a lo largo de un periodo en relación con el puntaje máximo. Este puntaje corresponde a la valoración que da el experto o grupo de expertos.		
Supuestos del indicador	El puntaje obtenido estará por encima del 50% en relación con el valor máximo de valoración.		
Método:	<i>Proporciones</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IVCL (g) = \frac{\sum_{\text{Voto}=1}^{\text{TotalVotos}} \text{Votos}(\text{voto}, g)}{n * \text{PuntosSesion}}$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Votos: El número total de votos del experto en un periodo.</p> <p>Votos: Lista de votos del experto.</p> <p>Voto : Índice de recorrido vectorial.</p> <p>n: Número total de intervenciones planificadas.</p> <p>Puntos Sesión: Es el valor del puntaje máximo que podría obtener un grupo.</p> <p><i>Interpretación:-</i> En un periodo de tiempo determinado, se realiza la suma de cada una de los valores por votación dados por el experto a una presentación a un grupo entre el número de presentaciones planificadas a esa fecha por el valor máximo de la presentación, por ejemplo: Si son 3 presentaciones en el periodo, la valoración máxima de cada presentación es 6, entonces el grupo que realice todas las presentaciones y obtenga el valor de 6 en cada una tendrá 1 esto es 18/18.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Anexos

Código:	FAB-009	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	<i>Índice de desempeño del trabajo colectivo</i>		
Nomenclatura:	IDTC		
Objetivo:	Establecer el puntaje obtenido por un equipo durante la defensa de todas sus presentaciones a lo largo de un periodo, parcialmente ajustado con la puntuación de la clase, a fin de poder valorar desde el criterio del colectivo la calidad y oportunidad de un producto presentado.		
Conceptos y definiciones	Puntaje obtenido por un equipo durante la defensa de todas sus presentaciones a lo largo de un periodo en relación con el puntaje máximo. Este puntaje corresponde a la valoración que da el experto o grupo de expertos y todos los alumnos de una clase.		
Supuestos del indicador	El puntaje obtenido estará por encima del 50% en relación con el valor máximo de valoración.		
Método:	<i>Proporciones y media ponderada.</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IDTC (g) = \left[\frac{\sum_{Voto=1}^{TotalVotos} Votos(voto, g)}{n * PuntosSesion * NP} * Wst \right] + \left[\frac{\sum_{Voto=1}^{TotalVotos} Votos(voto, g)}{n * PuntosSesion} * WEx \right]$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Votos: El número total de votos del experto en un periodo.</p> <p>Votos: Lista de votos del experto / estudiante.</p> <p>Voto : Índice de recorrido vectorial.</p> <p>n: Número total de intervenciones planificadas.</p> <p>NP: Número de participantes de la clase en la votación</p> <p>PuntosSesion: Es el valor del puntaje máximo que podría obtener un grupo.</p> <p>Wst: Factor de peso aplicado a la nota de la clase</p> <p>WEx: Factor de peso aplicado a la nota del experto</p> <p><i>Interpretación:.-</i> En un periodo de tiempo determinado, se realiza la suma de cada una de los valores por votación dados por el experto y la clase a las presentaciones de un grupo entre el número de presentaciones planificadas a esa fecha por el valor máximo de la presentación, donde la valoración del experto se le asigna un peso al igual que a la clase a criterio del investigador, así por ejemplo: Si son 3 presentaciones en el periodo, se establece 1/2 de peso tanto al experto como clase , la valoración máxima de cada presentación es 6, entonces el grupo que realice todas las presentaciones y obtenga el valor de 6 en cada una tendrá 1 esto es 18/18.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	FAB-010	Alcance:	Colectivo																				
		Categoría:	Rendimiento																				
Nombre:	<i>Índice de Precisión en la evaluación</i>																						
Nomenclatura:	IPEV																						
Objetivo:	Establecer la similitud de criterio entre la clase y los expertos, a fin de poder determinar el curso de la asignatura y desviaciones de criterio en algunos factores.																						
Conceptos y definiciones	Desviación entre la puntuación asignada por los expertos y la puntuación asignada por cada estudiante en todas las evaluaciones realizadas durante un periodo. La desviación más corta significa mayor precisión, debido a que el nivel de consenso entre el experto y la clase está aumentando en el tema. Este índice puede ser ajustado a un valor acorde a los requerimientos, así por ejemplo: $AjusteIPEV = 10 - IPEV * 1,66$ para convertir un valor de diez.																						
Supuestos del indicador	En la ejecución de las tareas, al menos existe una similitud del 70% entre el experto y la clase.																						
Método:	<i>Diferencia absoluta</i>																						
Unidad de entrega:	Valor entero entre [0 - n].																						
Fórmula de cálculo:	$iPEV = \sqrt{(VS - VE)^2}$ <p>Donde :</p> <p>VS: Voto de la clase VE: Voto del experto</p> <p><i>Interpretación:</i>.- El modelo aplica un valor absoluto de la diferencia de voto para determinar la distancia, que se la ha llamado desviación. Cuando la desviación es 0 (cero) significa que el experto y la clase están completamente alineado, pero en cuanto más se aleja de 0 (cero) sus criterio son discrepantes. Asumamos el siguiente ejemplo: Se tiene una escala de valoración [1 - 6] siendo 1 el valor más bajo, entonces si el experto y el estudiante votan 3, la distancia es 0 (cero), pero si el experto vota 6 y la clase en promedio 1, la distancia es 5 (cinco). La interpretación de estos valores en una clase se podrían analizar de forma cualitativa como sigue:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"><i>Valoración cualitativa</i></th> <th colspan="2"><i>Rango de desviación</i></th> </tr> <tr> <th><i>Desde</i></th> <th><i>Hasta</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Muy Bueno</i></td> <td><i>0</i></td> <td><i>0</i></td> </tr> <tr> <td><i>Bueno</i></td> <td><i>Mayor que 0</i></td> <td><i>1</i></td> </tr> <tr> <td><i>Regular</i></td> <td><i>Mayor que 1</i></td> <td><i>2</i></td> </tr> <tr> <td><i>Mala</i></td> <td><i>Mayor que 2</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>Muy malo</i></td> <td><i>Mayor que 3</i></td> <td><i>5</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Esta valoración es de utilidad al experto para determinar aquellos temas que deben ser reforzados o mejorados en la didáctica de la clase.</p>			<i>Valoración cualitativa</i>	<i>Rango de desviación</i>		<i>Desde</i>	<i>Hasta</i>	<i>Muy Bueno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>Bueno</i>	<i>Mayor que 0</i>	<i>1</i>	<i>Regular</i>	<i>Mayor que 1</i>	<i>2</i>	<i>Mala</i>	<i>Mayor que 2</i>	<i>3</i>	<i>Muy malo</i>	<i>Mayor que 3</i>	<i>5</i>
<i>Valoración cualitativa</i>	<i>Rango de desviación</i>																						
	<i>Desde</i>	<i>Hasta</i>																					
<i>Muy Bueno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>																					
<i>Bueno</i>	<i>Mayor que 0</i>	<i>1</i>																					
<i>Regular</i>	<i>Mayor que 1</i>	<i>2</i>																					
<i>Mala</i>	<i>Mayor que 2</i>	<i>3</i>																					
<i>Muy malo</i>	<i>Mayor que 3</i>	<i>5</i>																					
Fuente:	Fabricius.																						
Periodicidad	Por demanda																						
Responsable	Experto, investigador																						

Anexos

Código:	FAB-011	Alcance:	Individual
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	<i>Índice de Patrón de voto individual</i>		
Nomenclatura:	IPVI		
Objetivo:	Establecer el valor medio de voto de un estudiante durante un conjunto de tareas, a fin de poder determinar los posibles juicios de valor en el proceso de valoración.		
Conceptos y definiciones	Mide el criterio medio de evolución de voto en un conjunto de actividades colaborativas realizadas en tiempo. Los valores que ofrece este indicador permiten al experto/docente determinar posibles juicios sobre la aplicación de una escala determinada, o sobre los juicios que en estudiante está aplicando, si se alinea al rango inferior, superior o se mantiene inerte en un punto medio.		
Supuestos del indicador	En la ejecución de las prácticas y/o tareas, el criterio acometido por el estudiante es el valor medio de la escala.		
Método:	<i>Media simple</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - n].		
Fórmula de cálculo:	$IPVI(a) = \left[\frac{\sum_{Tareas=1}^{TotalTareas} Votos[Tarea, a]}{TotalTareas} \right]$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Tareas: El número total de tareas que se esté analizando en un periodo de tiempo.</p> <p>Votos: Lista de promedio de puntuaciones en una tarea.</p> <p>Tarea : Índice de recorrido vectorial.</p> <p><i>Interpretación:.-</i> Esta dado como una media de los valores de los votos de la escala establecida de todas las tareas en las que un estudiante ha participado, así por ejemplo: Si en el periodo de tiempo que se quiere analizar se han ejecutado 5 tareas, con una escala de valoración [1-3] y el estudiante en promedio en cada tarea ha votado : Tarea 1: 1,5, Tarea 2: 2,2 Tarea 3: 3, entonces:</p> <p>IPVI(a)= (1,5+2,2+3)/3 =2,23, lo que se puede interpretar como una comportamiento de voto hacia el extremo superior de la escala</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	FAB-012	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	<i>Índice de consenso</i>		
Nomenclatura:	ICNS		
Objetivo:	Establecer el valor medio de voto de un grupos durante un conjunto de tareas, a fin de poder determinar los niveles de consensos en un periodo de tiempo.		
Conceptos y definiciones	<p>Medir la evolución del nivel de consenso entre los miembros del grupo durante las actividades colectivas.</p> <p>Este índice puede ser usado como modelo base para medir patrones de consensos entre diferentes grupos utilizando herramientas estadísticas tales como ANOVA.</p>		
Supuestos del indicador	En la ejecución de las prácticas y/o tareas, el criterio acometido por el grupo es el valor medio de la escala.		
Método:	<i>Media simple</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - n].		
Fórmula de cálculo:	$ICNS(g) = \left[\frac{\sum_{Tareas=1}^{TotalTareas} Votos[Tarea, g]}{TotalTareas} \right]$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Tareas: El número total de tareas que se esté analizando en un periodo de tiempo.</p> <p>Votos: Lista de promedio de puntuaciones de un grupo en una tarea.</p> <p>Tarea : Índice de recorrido vectorial.</p> <p><i>Interpretación:.-</i> Esta dado como una media de los valores de los votos de la escala establecida de todas las tareas en las que un grupo ha participado, así por ejemplo: Si en el periodo de tiempo que se quiere analizar se han ejecutado 5 tareas, con una escala de valoración [1-3] y el grupo en promedio en cada tarea ha votado : Tarea 1: 1,5, Tarea 2: 2,2 Tarea 3: 3, entonces:</p> <p>ICNS (g)= (1,5+2,2+3)/3 =2,23, lo que se puede interpretar como un comportamiento grupal de voto hacia el extremo superior de la escala</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Anexos

Código:	FAB-013	Alcance:	Individual
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	Índice de Patrón de administración de tiempo.		
Nomenclatura:	IPAT		
Objetivo:	Determinar el rango intercuartil del tiempo asignado para el desarrollo de tareas, a fin de validar comportamientos de administración del tiempo.		
Conceptos y definiciones	Mide el estilo de utilización del tiempo para presentar el resultado del desarrollo de una tarea asignada. Mediante el establecimiento de rango intercuartílicos se puede establecer estilos en los cuales el estudiante tiende a presentar el resultado, este tipo de comportamientos podría ayudar al docente a validar la dedicación e interés de un estudiante en un tema en específico. Los resultados de este indicador tienen relación con la colaboración en el desarrollo de actividades colaborativas.		
Supuestos del indicador	En la ejecución de las prácticas y/o tareas en un periodo de tiempo, se ubica por encima del tercer rango intercuartílico del tiempo asignado.		
Método:	Media		
Unidad de entrega:	Valor decimal entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IPAT(a) = \left[\frac{\sum_{Tareas=1}^{TotalTareas} Tiempos[Tarea, a]}{TotalTareas} \right]$ <p>Donde :</p> <p>Total Tareas: El número total de tareas que se esté analizando en un periodo de tiempo.</p> <p>Tiempos: Lista de tiempos de registro de actividades en una tarea.</p> <p>Tarea : Índice de recorrido vectorial.</p> $Q = \frac{Nq(n + 1)}{4}$ <p>Donde :</p> <p>Nq: El número de cuartil a calcular</p> <p>n: Número de observaciones.</p> <p>Q : Valor rango intercuartílico</p> <p><i>Interpretación:</i>.- Esta dado como la medida de los valores de registro del resultado de una tareas en las que un individuo ha participado, así por ejemplo: Si en el periodo de tiempo que se quiere analizar se han ejecutado 5 tareas, el tiempo asignado para presentar el registrar el resultado de la tarea es 5 horas en cada una.; el estudiante ha registrado en los siguientes tiempo : Tarea 1: 1:00, Tarea 2: 2:00 ,Tarea 3: 3:00, Tarea 4: 4:00, Tarea 5: 4:00 entonces:</p> <p>PAT = (1+2+3+4+4)/5 =2,8, por otra parte los rangos del primer y tercer cuartil serían: 1,5 y 3,6 bajo el criterio de cálculo de cuartiles (Q), se establece un comportamiento por debajo de la mediana (Q2) y por encima del Q1.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	FAB-014	Alcance:	Individual
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	<i>Índice de Patrón de tiempo de selección de ideas.</i>		
Nomenclatura:	IPSI		
Objetivo:	Determinar la media de tiempo utilizado por un estudiante para tomar un decisión de entre dos opciones, a fin de poder determinar patrones de comprensión y toma de acción.		
Conceptos y definiciones	<p>Mide la capacidad de lectura, análisis y decisión sobre un par de premisas presentadas, de utilización del tiempo para presentar el resultado del desarrollo de una tarea asignada.</p> <p>El indicador puede ser aplicado para verificar aquellos estudiantes con los valores más pequeños, ser sometidos a otros escenarios de evaluación más profundo que permitan soportar hipótesis sobre estilos de aprendizaje.</p>		
Supuestos del indicador	En la ejecución de varias valoraciones de pares de decisiones, el índice de los tiempos estará dentro una desviación en relación con la clase.		
Método:	<i>Media</i>		
Unidad de entrega:	Valor decimal entre [0 - n].		
Fórmula de cálculo:	$IPSI(a) = \left[\frac{\sum_{Tareas=1}^{TotalTareas} Tiempos[Tarea, a]}{TotalTareas} \right]$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Tareas: El número total de tareas que se esté analizando en un periodo de tiempo.</p> <p>Tiempos: Lista de promedios de tiempos de selección de un par de opciones en una tarea.</p> <p>Tarea : Índice de recorrido vectorial.</p> <p><i>Interpretación:.-</i> Esta dado como la media de los tiempos de decisión entre dos opciones en las que un individuo ha participado, así por ejemplo: Si en el periodo de tiempo que se quiere analizar se han ejecutado 5 tareas de selección de opciones por pares; el estudiante ha registrado en los siguientes tiempos medios en minutos : Tarea 1: 10 , Tarea 2: 8 ,Tarea 3:6, Tarea 4: 7, Tarea 5: 15 entonces: IPSI= (10+8+6+7+5)/5 =7,2 minutos.</p> <p>Debemos recordar que los valores extremos nos permitirán establecer criterios en relación al proceso de enseñanza aprendizaje y estilo de aprendizaje de los estudiantes.</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Anexos

Código:	FAB-015	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	<i>Índice de rotación del liderazgo</i>		
Nomenclatura:	IRTL		
Objetivo:	Explicar los comportamientos de los grupos en varias tareas en relación con sus preferencias, a fin de poder establecer hipótesis de comportamientos de asociación.		
Conceptos y definiciones	<p>Gloor, P. A., Almozlino, A., Inbar, O., Lo, W., & Provost,(2014) reportan sobre tres indicadores que permiten medir la creatividad en los grupos, uno de estos indicadores es la Rotación del liderazgo, misma que es definida como : "...el grado en que, con el tiempo, los miembros de un equipo varían en la forma en que son "centrales" a las comunicaciones del equipo...", inspirados en este modelo se desarrolló el presente índice.</p> <p>El presente índice está dado en función de la intersección de dos conjuntos de datos, por un lado todos los ganadores de la clase de alguna vez la posición uno (1) del ranking y por otro lado los integrantes de un equipo, el principio aplicado considera que si solo un miembro del equipo ha sido siempre ganador IRTL es ALTO, si más de uno pero no todos ha ganado es EQUILIBRADO, pero si todos han ganado alguna vez es DISTRIBUIDO, es decir no existe liderazgo visible.</p>		
Supuestos del indicador	En la ejecución de varias tareas de manera colectiva el nivel del IRTL será medio.		
Método:	<i>Intercepción de Conjuntos</i>		
Unidad de entrega:	Enumerados [ALTO,EQUILIBRADO,DISTRIBUIDO].		
Fórmula de cálculo:	<p>Sea Lista Miembros = {m1, m2, m3 ... mn} y Lista Ganadores = {w1, w2, w3 ... wn} Entonces:</p> $NP = Lista\ Miembros \cap Lista\ Ganadores$ $IRTL(NP) = \begin{cases} ALTO & \text{si, } NP = 1 \\ EQUILIBRADO & \text{si, } 1 > NP \leq NM \\ DISTRIBUIDO & NP = NM \end{cases}$ <p>Donde :</p> <p>Lista Miembros: Vector con la lista de todos los integrantes de un equipo Lista Ganadores: Vector con la lista de todos los participantes que han ganado al menos una vez la posición uno del ranking en una tarea. NP: El número de miembros de un grupo ha ocupado la posición 1 del ranking en una tarea alguna vez NM: Número de miembros del equipo</p> <p><i>Interpretación.</i>.- Esta dado en función de la intersección de dos conjuntos de datos, por un lado todos los ganadores de la clase de alguna vez la posición uno (1) del ranking y por otro lado los integrantes de un equipo, el principio aplicado considera que si solo un miembro del equipo ha sido siempre ganador IRTL es ALTO, si más de uno pero no todos ha ganado es EQUILIBRADO, pero si todos han ganado alguna vez es DISTRIBUIDO, es decir no existe liderazgo visible:</p> <p>* Indicador relacionado 8.4.5.-Modelo de cálculo de Índice de liderazgo (modelo V.2.0).</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	FAB-016	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Comportamiento
Nombre:	<i>Índice de rotación del contribuciones</i>		
Nomenclatura:	IRTC		
Objetivo:	Explicar los comportamientos de los grupos en varias tareas en relación con la cantidad el ranking de más de propuestas presentadas por algún miembro del equipo, a fin de poder establecer hipótesis de comportamientos de generación de ideas .		
Conceptos y definiciones	Gloor, P. A., Almozlino, A., Inbar, O., Lo, W., & Provost,(2014) reportan sobre tres indicadores que permiten medir la creatividad en los grupos, uno de estos indicadores es la Rotación de las contribuciones, misma que es definida como : "...Grado en que, con el tiempo, los actores de un equipo varían en cuanto a la difusión de las comunicaciones...", inspirados en este modelo se desarrolló el presente índice. El presente índice está dado en función de la intersección de dos conjuntos de datos, por un lado todos los ganadores de la clase de alguna vez la posición uno (1) del ranking por el número de ideas o comentarios generados y por otro lado los integrantes de un equipo, el principio aplicado considera que si solo un miembro del equipo ha sido siempre ganador IRTC es ALTO, si más de uno pero no todos ha ganado es EQUILIBRADO, pero si todos han ganado alguna vez es DISTRIBUIDO, es decir no existe rotación visible.		
Supuestos del indicador	En la ejecución de varias tareas de manera colectiva el nivel del IRTC será medio.		
Método:	<i>Intercepción de Conjuntos</i>		
Unidad de entrega:	Enumerados [ALTO,EQUILIBRADO,DISTRIBUIDO].		
Fórmula de cálculo:	<p>Sea Lista Miembros = {m1, m2, m3 ... mn} y Lista Ganadores = {w1, w2, w3 ... wn} Entonces:</p> $NP = Lista\ Miembros \cap Lista\ Ganadores$ $IRTC(NP) = \begin{cases} ALTO & \text{si, } NP = 1 \\ EQUILIBRADO & \text{si, } 1 > NP \leq NM \\ DISTRIBUIDO & NP = NM \end{cases}$ <p>Donde : Lista Miembros: Vector con la lista de todos los integrantes de un equipo Lista Ganadores: Vector con la lista de todos los participantes que han ganado al menos una vez la posición uno del ranking en una tarea por el número de ideas propuestas. NP: El número de miembros de un grupo ha ocupado la posición 1 del ranking en una tarea alguna vez NM: Número de miembros del equipo</p> <p><i>Interpretación.-</i> Está dado en función de la intersección de dos conjuntos de datos, por un lado todos los ganadores de la clase de alguna vez la posición uno (1) del ranking por el número de ideas o comentarios generados y por otro lado los integrantes de un equipo, el principio aplicado considera que si solo un miembro del equipo ha sido siempre ganador IRTC es ALTO, si más de uno pero no todos ha ganado es EQUILIBRADO, pero si todos han ganado alguna vez es DISTRIBUIDO, es decir no existe rotación visible</p>		
Fuente:	Fabricius.		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Anexos

Código:	OBS-001	Alcance:	Individual
		Categoría:	Conocimiento
Nombre:	<i>Índice de atención individual</i>		
Nomenclatura:	IATI		
Objetivo:	Establecer una valoración a la concentración del estudiante en la clase, a fin de poder determinar su nivel de atención y entendimiento del tema estudiado.		
Conceptos y definiciones	Mantener la atención en una clase, es uno de los retos que los docentes se enfrentan a diario . Este indicador permite al docente evaluar fortalezas y debilidades que detecte en la clase tomando la retroalimentación del colectivo, y analizando aquellos conceptos claves y el nivel de entendimiento, por lo tanto su incidencia directa es el nivel de captación del conocimiento teórico o empírico explicado por el presentador. Para extender este índice a grupos se lo puede realizar mediante media simples.		
Supuestos del indicador	En una sesión de clases al menos el 70% de las respuestas a las preguntas presentadas por el docente son acertadas.		
Método:	<i>Proporciones.</i>		
Unidad de entrega:	Valor entero entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IATI = \frac{\text{Preguntas Respondidas Correctamente}}{\text{Total Preguntas}}$ <i>Donde :</i> Preguntas respondidas correctamente: Corresponden al conteo del número de respuestas correctas Total Preguntas: Son todas las preguntas que se han realizado en la clase. <i>Interpretación.-</i> El índice representa la atención que el estudiante establezca en la clase en procesos de presentaciones ya fuere del docente o de algún grupo o compañero, valores más cercanos a 1 representan mayor atención y entendimiento de un tema en análisis.		
Fuente:	Observación no participante/ Fabricius (FL)		
Periodicidad	Por demanda		
Responsable	Experto, investigador		

Código:	OBS-002	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	<i>Índice de Inteligencia Colectiva de equipo</i>		
Nomenclatura:	IICG		
Objetivo:	Determinar los niveles de inteligencia colectiva de un equipo de trabajo (enjambre) en diversas tareas, a ayudar a expertos e investigadores de a establecer los factores y variables que influyen el resultado del trabajo sincrónico y en tiempo real.		
Conceptos y definiciones	<p>El presente indicador, ha sido establecido en base a las siguientes conjeturas: La ejecución de una tarea de un equipo intervienen 2 variables el tiempo de resolución de un problema, y los puntos ganados en dicha resolución, por lo tanto, considerando lo manifestado por Green, (2015) "... el rendimiento de un equipo de trabajo se define como la calidad de su solución relativa a la solución óptima...", se concluye, que si comparo N equipos el equipos, el que presente la mayor inteligencia colectiva, es aquel que desarrolló su tarea en el menor tiempo y ganó la mayor cantidad de puntos. En este sentido se determina que el Índice de Inteligencia Colectiva de un equipo de trabajo está en función del tiempo (t) y el puntaje(s) $CII=F(t,s)$.</p> <p>Green, (2015) y Woolley et al., (2010) coinciden en que el rendimiento de un equipos está dado en función de la dificultad de la tarea que puede estar en la resolución del problema o en el tiempo, por tanto este indicador pondera cada valor de (t) y (s) con un peso específico (W1, W2) acorde a la dificultad que se considere. W1,W2 son valores fraccionarios cuya suma no será superior a 1.</p> <p>Green, (2015) manifiesta que el CII que podría funcionar como un test de inteligencia para comparar instancias de inteligencia colectiva, con lo cual se deduce además, que podría utilizarse como un indicador de pronostico que permita ante un conjunto de variables predecir el rendimiento de un grupo desde el punto de vista Factor C definido por Woolley et al., (2010).</p>		
Supuestos del indicador	En la ejecución de las prácticas y/o tareas, al menos el nivel de inteligencia colectiva de un equipo está dentro de la media y una desviación de consenso de todos los equipos.		
Método:	<i>Proporciones y media ponderada</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionarios entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IICG = \frac{\left[1 - \frac{\text{TiempoResolucion}}{\text{TiempoMaximoDisponible}} * W1 \right] + \left[\frac{\text{PuntosGanados}}{\text{PuntosMaximos}} * W2 \right]}{2}$ <p><i>Donde :</i></p>		

Anexos

	<p>Tiempo Resolución: Tiempo que el equipo necesitó para resolver un problema.</p> <p>Tiempo Máximo Disponible: Tiempo que se asignó como tope para resolver un problema.</p> <p>Puntos Ganados: Son los puntos que gana el equipo en la resolución de un problema:</p> <p>Puntos Máximo: Es la puntuación óptima que un equipo podría aspirar.</p> <p>W1: Peso de dificultad en el tiempo para resolver un problema.</p> <p>W2: Peso de dificultad en el contenido para resolver un problema.</p> <p><i>Interpretación:</i>.-En la resolución de tareas a lo largo de un periodo los equipos de trabajo deben resolver problemas de coordinación en tiempo real, en este tipo de actividad de aprendizaje intervienen dos variables el tiempo de resolución y el número de puntos ganados. Bajo la premisa presentada cada equipo de trabajo por tarea tendrá un Índice de Inteligencia Colectiva de Grupos IICG. Así por ejemplo: Suponga una tarea en la cual los estudiantes deben de resolver un cuestionario de pistas para resolver un acertijo que se considera igual complejidad en tiempo y resolución, los estudiantes tienen un tiempo máximo de 15 minutos, y la puntuación optima es de 15 puntos. El equipo o luego de finalizar la tarea ha demorado 15 minutos y acumuló 6 puntos, entonces su IICG será:</p> <p>IICC =0.2</p>
Fuente:	Observación no participante/ Fabricius (CTB, KL)
Periodicidad	Por demanda
Responsable	Experto, investigador

Código:	OBS-003	Alcance:	Colectivo
		Categoría:	Rendimiento
Nombre:	<i>Índice de Inteligencia Colectiva de la clase</i>		
Nomenclatura:	IICC		
Objetivo:	Determinar los niveles de inteligencia colectiva de una clase (multitud) de trabajo en diversas tareas, a fin de ayudar a expertos e investigadores de a establecer potenciales factores y variables que influyen el resultado del trabajo sincrónico y en tiempo real.		
Conceptos y definiciones	<p>El presente indicador, ha sido fundamentado en que una multitud (CLASE) está conformado por varios enjambres (EQUIPOS DE TRABAJO), por consiguiente la base de la determinación de la inteligencia colectiva de una CLASE está dada en función de las puntuaciones de sus grupos, en armonía con lo expresado por Green, (2015) sostiene "...los valores más altos del índice de inteligencia colectiva indican que un enjambre muestra más inteligencia colectiva...", y, "...el rendimiento de un enjambre (EQUIPO DE TRABAJO) en relación con la multitud (CLASE) se define por su rendimiento por debajo de una CLASE...".</p> <p>Siguiendo las definiciones de Green, (2015), se establece que la inteligencia colectiva de una CLASE, está dada en función del Índice de Inteligencia Colectiva del grupo, ajustado por un factor de proporción de número de estudiantes miembros de un equipo en relación con la clase.</p>		
Supuestos del indicador	En la ejecución de las prácticas y/o tareas, al menos el nivel de inteligencia colectiva de una clase está dentro en un 70% del rendimiento máximo esperado.		
Método:	<i>Proporciones y media ponderada</i>		
Unidad de entrega:	Valor fraccionario entre [0 - 1].		
Fórmula de cálculo:	$IICC = \left[\sum_{Equipo=1}^{TotalEquipos} Equipos[Equipo] * \frac{Miembros[Equipo]}{AlumnosClase} \right]$ <p><i>Donde :</i></p> <p>Total Equipos: El número total de equipos de una clase</p> <p>Equipos: Lista de puntuaciones de IICG</p> <p>Equipo: Índice de recorrido vectorial.</p> <p>Miembros: Lista de número de miembros por equipo</p> <p>AlumnosClase: Número total estudiantes de la clase</p>		

Anexos

	<p><i>Interpretación:</i>.-En la resolución de tareas a lo largo de un periodo los equipos de trabajo deben resolver problemas de coordinación en tiempo real, en este tipo de actividad de aprendizaje intervienen dos variables el tiempo de resolución y el número de puntos ganados. Bajo la premisa presentada cada equipo de trabajo por tarea tendrá un Índice de Inteligencia Colectiva de Grupos IICG.</p> <p>Se puntualiza que no todos los equipos tienen igual número de miembros por lo tanto el puntaje de un equipo podría estar influenciado por el número miembros, es por ello que a cada IICG se le aplica un factor de ajuste $W(i)$, dicho factor de ajuste es una proporción de estudiantes en el equipo frente a los estudiantes de la clase. así por ejemplo: Suponga una clase con 4 equipos de trabajos donde el rango de número de miembros por equipo es [4-6], y se tiene 19 estudiantes. Los equipos se repartieron como sigue: G1: 4, G2: 5, G3: 4, G4:6, y donde sus IICG respectivamente fueron 0,7,0.8,0.75,0.9. Por lo tanto el índice de inteligencia colectiva de la CLASE será:</p> $IICC = (0.7*0.21) + (0.8*0.26) + (0.75*0.21) + (0.9*0.32)$ $IICC = 0.8$
Fuente:	Observación no participante/ Fabricius (CTB, KL)
Fuente:	Observación no participante.
Periodicidad	Por demanda
Responsable	Experto, investigador

8.4.7 Cuestionarios del modelo Modelo V 3.0.

8.4.7.1 Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Sintetizada Instrumento Nro. 1

AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO

Objetivo: Este instrumento está dirigido a los estudiantes inscritos en (**Asignatura**), con la finalidad de recolectar información sobre aspectos del aprendizaje en un contexto de inteligencia colectiva en aula.

La información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad.

Seleccione el valor que usted considere. Las opciones de acuerdo en la escala de 1 a 4 son: 1 (Nada de acuerdo), 2 (Algo de acuerdo) , 3 (De acuerdo), 4 (Muy de acuerdo)

Cat.	Preguntas	OPCIÓN				Observaciones
		1	2	3	4	
IK	El contenido teórico-práctico del curso creo que será útil en mi vida profesional.					Percepción del VALOR de la asignatura
IK	El conocimiento aportado por mis compañeros de clase ha contribuido a mi formación.					Percepción del VALOR de las contribuciones de los pares
MIT	Me siento motivado a participar en el desarrollo de las actividades del curso.					Percepción directa de MOTIVACIÓN
MIT	La forma de trabajar en las prácticas resulta entretenida.					Percepción Indirecta de MOTIVACIÓN
FOS	La forma de trabajar en las prácticas favorece un estilo de trabajo colaborativo.					Percepción directa de COLABORACIÓN
FOS	Mi capacidad para trabajar eficazmente con los demás ha aumentado.					Percepción indirecta de colaboración
EN	Si la materia se presta a ello, me gustaría recibir clases con este estilo educativo.					

Categorías:

- Ik : Conocimiento
- MIT: Motivación
- FOS: Fomento de trabajo colectivo
- EN: Compromiso

**8.4.7.2 Ambiente de aprendizaje colectivo Versión Extendida
Instrumento Nro. 2**

AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO

Objetivo: Este instrumento está dirigido a los estudiantes inscritos en (**Asignatura**), con la finalidad de recolectar información sobre aspectos motivacionales y del aprendizaje en un contexto de inteligencia colectiva en aula.

La información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad.

Seleccione el valor que usted considere. Las opciones de acuerdo en la escala de 1 a 4 son: 1 (Nada de acuerdo), 2 (Algo de acuerdo) , 3 (De acuerdo), 4 (Muy de acuerdo)

Cat.	Preguntas	Opción				Observaciones/Referencia
		1	2	3	4	
MOT	Estudio para aprobar.					MOTIVOS PERSONALES (Lozano et al., 2010)
MOT	Estudio para aprender y avanzar en mis conocimientos					MOTIVOS PERSONALES (Lozano et al., 2010)
MOT	El contenido teórico-práctico del curso creo que será útil en mi vida profesional.					Percepción indirecta motivación en términos de interés situacional de los alumnos. (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Me siento motivado para participar en las actividades de generación de ideas en mi grupo					Percepción directa de MOTIVACIÓN Basadur et al. (1990)
MOT	Me siento motivado para participar en la evaluación de presentaciones realizadas en las clases.					Percepción directa de MOTIVACIÓN Basadur et al. (1990)
MOT	En el entorno de trabajo de grupo para proponer ideas, me siento libre de proponer soluciones sin temor a la crítica.					Percepción Indirecta de MOTIVACIÓN usando FABRICIUS. Diehl and Stroebe 1987, 1991; Lamm and Trommsdorf 1973; Mullen et al. 1991
MOT	El contenido de las presentaciones del experto precisa instrucciones y conceptos claros.					Motivación indirecta con las características del entorno instruccional . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Las aportaciones y el nivel de soporte del profesor es el adecuado					MOT (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Las condiciones físicas y de recursos pedagógicos en los workshop (Presentaciones), son adecuadas.					Motivación indirecta con las características del entorno instruccional . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)(Shernoff, 2013)
MOT	Las condiciones físicas y de recursos pedagógicos en los Seminar (TakeOff), son adecuadas.					Motivación indirecta con las características del entorno instruccional . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)(Shernoff, 2013)
MOT	La información y retroalimentación brindada por el experto en relación a las mejoras y errores de mis trabajos es clara y precisa.					Motivación indirecta con las características de instrucción del docente . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)(Shernoff, 2013)
MOT	Mis profesores y su metodología me motivan para seguir estudiando					Motivaciones personales. (Lozano et al., 2010)
FOS	El trabajo de grupo me parece más eficaz que solo					CONDICIONES DEL ESTUDIO . (Lozano et al., 2010)
FOS	La competitividad en el proceso de generar soluciones, me impulsan a generar nuevas y mejores soluciones que mi equipo.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Paulus 2000; Paulus and Dzindolet

Cat.	Preguntas	Opción				Observaciones/Referencia
		1	2	3	4	
						1993) (Mumford et al. 1997; Reiter-Palmon and Illies 2004)
FOS	Mi capacidad para trabajar eficazmente con mis compañeros ha aumentado.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Lozano et al., 2010)
FOS	El conocimiento aportado por mis compañeros mediante sus presentaciones en clase han contribuido a mi formación.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Lozano et al., 2010)
FOS	Mi rendimiento se asemeja a mis expectativas					Motivaciones de Logro (Lozano et al., 2010)

Categorías:

- MOT: Motivación
- FOS: Fomento de trabajo colectivo

8.4.8 Tareas circuplejas cuadrantes III y IV de McGrath, ajustas a EIC.

8.4.8.1 Tareas circuplejas cuadrantes III Negociar.

Código:EXRT8	Nombre: McGrath's Negotiation Paradig (Paradigma de Negociación de McGrath)	
Pag:98	Libro: GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE	TEMA: Mixed – Motives Task. Resolving conflicts of interest among group members.
Procedimiento de Aplicación:		
<p>Los sujetos son presentados desde grupos separados de “constituyentes” o diferentes “partes” o grupos de interés. Ellos están poniendo en grupos de negociaciones dos o más grupos conformados por un o más negociadores desde cada parte del conflicto de interés (Ej. Labor vs grupos de administración; grupos de diferentes religiones). Una tercera parte representativa puede ser también incluida, imagine formar un distrito electoral que es neutral y no partidista con respecto al tema que le concierne. Cada negociador está encargado como una representativa parte de una disputa en particular, y con alcanzar la mejor ganancia para la parte que él representa en la negociación. Los temas de negociación son problemas en los cuales las partes están en desacuerdo, y sobre la cual un acuerdo entre las partes es necesario para alcanzar alguna salida (caso contrario la negociación es abortada) .Pero la salida no necesariamente son juegos de sumas de ceros, sino toda la dimensión a la largo que la negociación toma lugar en un lugar específico del problema material.</p>		
Principales variables dependientes de interés:		
<p>Calidad de las soluciones de negociación, evaluada por cada parte y por una tercera parte, tiempo de la solución y si esta es obtenida, relaciones interpersonales entre los miembros del grupo negociador, evaluaciones de negociadores por sus constituyentes.</p>		
Principales Variaciones:		
<p>Número de partes contendoras, presencia y rol (Ej. Como árbitro o como mediador) de tres partes representativas; relación de los negociadores a sus constituyentes (Ej. Miembros formales, los titulares de las actitudes comunes; representantes legales); características de negociadores y sus relaciones el uno del otro; complejidad de la tarea de negociación.</p>		
Autor: Jaime Meza		Revisor: Jo. María Mongueth

Código:EXRT9	Nombre: The Bargaining paradigm (El paradigma de la negociación)	
Pag:99	Libro: GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE	TEMA: Mixed – Motives Task. Resolving conflicts of interest among group members.
Procedimiento de Aplicación:		
<p>Dos sujetos son asignados como oponentes para negociar acerca de cuanto paga el uno y cuanto recibe del otro, bajo condiciones en las cuales hay un arreglo total de pagos (esto is, is es una juego de suma de ceros, excepto que, que si no están de acuerdo, ninguno recibe ningún pago). Ellos pueden o no pueden preguntar para representar un caso hipotético o simular una organización.</p>		
Principales variables dependientes de interés:		
<p>Absoluta y relativas ganancias de individuos sobre una serie de pruebas; percepción interpersonal de oponentes; respuestas a diferentes estrategias de negociación; frecuencia de pruebas sin solución.</p>		

Principales Variaciones:	
Tamaño de los pagos; números de pruebas; características de los negociadores; instrucción, experiencia y entrenamiento previo.	
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth

8.4.8.2 Tareas circunplejas cuadrantes IV Ejecutar.

Código: EXRT10	Nombre: The Prisoner’s Dilema Game (PDG) (El dilema de los prisioneros)	
Pag: 103	Libro: GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE	TEMA: Mixed – Motives Task. Resolving conflicts of interest among group members.
Procedimiento de Aplicación:		
Dos jugadores, a y B, son interrogados a seleccionar una de dos alternativas, bajo la condición donde el pago que cada uno recibe depende sobre el par de alternativas escogidas. Alternativa son a menudo etiquetadas como C (por cooperación) y d (por defecto). Pagos son ordenados de tal manera que si ambos escogen C, cada uno obtiene un número favorables e igual de pagos, si uno escoge D y el otro escoge C, el jugador que selecciono D obtiene el pago más alto, y el que escogió C obtiene una pago negativo; y si ambos escogen D, ambos obtiene un pago negativo.		
Principales variables dependientes de interés:		
Patrones de A y B escogen varias pruebas; individuales y en conjunto pagan sobre las pruebas; respuestas estratégicas usadas y reaccionan a específicas estrategias o patrones de respuesta por el compañero.		
Principales Variaciones:		
Tamaño y patrones de pago; número de pruebas; características de jugadores y de patrones; experimentalmente imponer estrategias de un patrón; conjuntos de instrucciones (ej. Maximizar su propia ganancia, maximizar la relativa ganancia, maximizar la ganancia junta).		
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth	

Código: EXRT11	Nombre: Deutsch’s trucking game (Juego de camiones de Deutsch)	
Pag: 106	Libro: GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE	TEMA: Mixed – Motives Task. Resolving conflicts of interest among group members.
Procedimiento de Aplicación:		
Dos personas (o 2 equipos), son asignados a ser competidores en compañías de camiones, Acame y Bolt. Cada uno de ellos debería hacer viajes de entrega desde su propia sede a un destino, con el costo correspondiente al tiempo de viaje, y ajustar la correspondencia al costo de entregables al mínimo. Una parte de la ruta de entregas mas directas por cada jugador es sobre una ruta común, sobre la cual solamente uno de ellos puede viajar al mismo tiempo. Cada uno también tiene una exclusiva ruta, se pensó que si la ruta es la más larga entonces serán mayores los costos. Una, ambas o ninguna puede estar disponible para imponer una barrera, que bloquea al oponente, pero no solamente un camión, a lo largo del ruta común.		
Principales variables dependientes de interés:		
El rendimiento total de cada compañía, costos, tiempos de espera; use de barreras; y la amenaza de tal uso; cantidades, patrones y contenidos de de la comunicación entre jugadores		

Anexos

cuando es permitida.	
Principales Variaciones:	
Barreras disponibles por cada uno, ambos o ningún jugador; costo relativo de tiempos/ rutas demoras; presencia de rutas alternativas; características de jugadores.	
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth

Código: EXRT12	Nombre: The Vinacke-Arkoff Coalition (La Coalición Arkoff Vinacke)	
Pag: 110	Libro: GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE	TEMA: Mixed – Motives Task. Resolving conflicts of interest among group members.
Procedimiento de Aplicación:		
<p>Los sujetos son colocados en grupos, usualmente de tamaños de 3 o 4, o en una base randomica. A cada uno se le asigna un peso, aparentemente y en algunos casos actualmente en una base randomica. Por ejemplo. Jugadores A, B, y C pueden ser asignados pesos de 4,3 y 2 respectivamente. Ellos están entonces invitados a jugar un juego de mesa pachisilike bajo las reglas: (a) Un simple rol de un dado es usado para definir un movimiento para cada jugador; (b) Cada jugador multiplica el valor del lanzamiento del dado por el propio peso de él o ella ya asignado para determinar cuántos espacios él o ella puede avanzar.</p> <p>Jugadores están hablando que ellos pueden formar coaliciones, y que una coalición puede actuar como un simple jugador, añadir los pesos de sus miembros individuales para determinar el peso de la coalición, y mover una cantidad en el marcador. Pero la coalición debería decidir en avance como este dividirá el premio, y los jugadores no están permitidos a formar una gran coalición (de todos los jugadores en el juego) no para hacer a un lado los pagos a los jugadores quienes no son miembros de la coalición ganadora. La distribución de pesos es usualmente diseñada para que no un jugador pueda ganar solo, y varias diferentes coaliciones puedan ganar con una simple mayoría de jugadores. (desde esas reglas hacer este caso que una coalición con una simple mayoría de los pesos siempre ganará, el juego actualmente no necesariamente será jugado al mismo tiempo algunos jugadores que deciden sobre una coalición y sobre la asignación del premio entre ellos).</p>		
Principales variables dependientes de interés:		
Cual es la forma de la coalición, lo que la división de los resultados se ponen de acuerdo sobre, y como esto cambia en las pruebas.		
Principales Variaciones:		
Parámetros del juego (Ej. Numero de jugadores, distribución de los pesos, numero de tamaños de posibles coaliciones ganadoras, tamaño del premio, características de los jugadores Ej. Genero, experiencia juego).		
Fecha de Elaboración: 17-04-2014	Hora: 21:12	
Fecha de Modificación:	Hora:	
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth	

Código: EXRT13	Nombre: The Round Robin Tournament Paradigm (El paradigm del Torneo de Round Robin)	
Pag: 116	Libro: GROUPS: INTERACTION AND PERFORMANCE	TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)

Procedimiento de Aplicación:	
Con N equipos jugando cada uno de los equipos en igual número de tiempos asignados, bajo un patrón igual de situaciones condicionales (Ej. Locales vs visitantes; principios de temporada Vs fin de temporada). Secuencia de emparejamiento son sistemáticamente contrapesada o randomizada. Datos en cada contexto son generados por el investigador por observación. Ejemplo: Lowe y McGrath hacen observaciones de todos los bateadores de todos los equipos de una pequeña liga de baseball, para todos los juegos de la estación (36 juegos en total; 18 juegos por cada equipo; 6 juegos por cada par de equipos).	
Principales variables dependientes de interés:	
Rendimiento del equipo (Ej. Juegos ganados, puntos obtenidos); rendimiento individual del bateador (Ej. Hits, outs, walks, marcas de carrera, bases avanzadas); rendimiento del lanzado (Ej. Juegos ganados, promedio de carreras ganadas); criticidad de la situación y el juego; stress o excitación del bateador (velocidad del pulso).	
Principales Variaciones:	
Número de equipos, juegos; características of tareas/juegos/situación ; características de jugadores; estilos de liderazgo.	
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth

Código:EXRT14	Nombre: The programmed opponent (aggressor team) paradig. (Paradigma del oponente programado (equipo agresor).		
Pag:116	Libro: INTERACTION PERFORMANCE	GROUPS: AND	TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:			
Grupos focales conformados, como equipos en competición con un ostensivo equipo oponente cuyo rendimiento esta bajo el control del experimentador. El oponente hace una serie de pre planificados movimientos de ataques, con patrones semi estandarizados. Ejemplo: Havron y asociados diseñaron un conjunto de campos de problemas para probar la efectividad de los escuadrones del ejército. Un pre-perforado escuadrón (o ejercito agresor) intenta presentar cada prueba al escuadrón con una dificultad igual "batalla" en cada de las series de misiones (Ej. Ataque de una colina, defensa de una posición, una patrulla de reconocimiento, y asi).			
Principales variables dependientes de interés:			
Indices de grupo y efectividad individual de las tareas (ej. Ronda disparada, precisión and velocidad del tiro, errores de comunicación, errores tácticos); índices de efectividad de liderazgo; relaciones interpersonales entre los miembros del grupo			
Principales Variaciones:			
Tamaño, composición y tipo de grupos bajo estudio; naturaleza de los rendimientos probados; nivel de dificultad y complejidad de las misiones/tareas probadas; grado de cual grupo oponente has programado su acción en detalle.			
Autor: Jaime Meza		Revisor: Jo. María Mongueth	

Código:EXRT15	Nombre: Season record comparison of competing teams (Temporada comparación récord de equipos participantes)		
Pag:117	Libro: INTERACTION	GROUPS: AND	TEMA: Contest and performances: Group

Anexos

	PERFORMANCE	performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:		
Los datos son reunidos por un conjunto de equipos sobre una serie concursos de temporada. Los datos son registros de archivos o datos secundarios. Ellos podrían no haber sido reunidos por una directa o indirecta observación por el investigador de los individuos o de rendimiento del equipo en selecciones individuales. Todos los equipos no necesariamente juegan cada uno con otro en un sistemático estilo de round robín, aunque algunos pares de equipos pueden jugar una con otro una vez o dos veces. El investigador no asigna emparejamiento o de otra manera control de calendarios. Esto es asumido que todos los equipos han jugado con calendarios de dificultad aproximada. Ejemplo. Fielder use el registro de rendimiento de equipo (ganar-perder) de un conjunto de equipos de basketball de la escuela superior, y también reunión datos		
Principales variables dependientes de interés:		
Registros de perdidas y ganancias de equipos; interacción al interior del equipo; percepción interpersonal; estilos de equipos lideres.		
Principales Variaciones:		
Numero, nivel de competencia, y rango de competencia, de equipos estudiados; naturaleza del juego/contexto/tareas involucradas; tamaño y composición de equipos; grado de detalle de rendimiento de datos disponibles (Eje. Solamente individual Vs. Marcas de los equipos; pruebas oir pruebas versus juego vs la temporada completa solamente)		
Autor: Jaime Meza		Revisor: Jo. María Mongueth

Código: EXRT16	Nombre: Sherif's intergroup cooperation paradigm (The robber's cave study). (Paradigma de cooperación entre grupos de Sherif (estudio de la cueva de El ladrón)		
Pag: 118	Libro: INTERACTION PERFORMANCE	GROUPS: AND	TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:			
Un grupo de de chicos pre-adolescentes, seleccionado para que sea homogénea y sin darse cuenta de que estaban participando en un estudio de investigación, gastan tres semanas en un asilado campamento de verano cerca de la Cueva del ladrón. Ellos fueron divididos en dos vidas separadas y actividades grupales (las águilas y las serpientes de cascabel). Ellos fueron puestos en competición por equipos de un torneo de juegos (baseball, tira y afloja, etc). Luego ellos fueron colocados juntos para una serie de actividades (Ej. Comer, películas). Entonces, ellos fueron colocados juntos en una especie de series de crisis (ej. Un daño en el campamento de suplemento de agua) en el cual los 2 grupos trabajan duro para resolver la crisis.			
Principales variables dependientes de interés:			
Selección de amigos, comportamiento agresivo o amigable, selección de compañero de actividades, entre y con grupos, cambios en esos comportamientos y elecciones sobre las diferentes fases del estudio.			
Principales Variaciones:			
Tamaño, composición de grupos, tipos de actividades, grados y formas de interdependencias.			
Autor: Jaime Meza		Revisor: Jo. María Mongueth	

Código:EXRT17	Nombre: Wicker's overmanning/undermanning paradig (Paradigma de la sobre/baja dotacion de mimbres)	
Pag:121	Libro: INTERACTION AND PERFORMANCE	GROUPS: AND TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:		
Sujetos son invitados a formar un grupo de tareas que involucran un espacio de carreras de carros. Cada grupo está dando una tarea compleja, manejar un carro un tiempo alrededor de una pista lo más rápido posible, sin salirse de la pista, mientras evaden varios obstáculos. La tarea puede ser ordenada así que si se requiere diferentes números de miembros para un eficiente rendimiento (variar el número y localización las actividades de las tareas tal como barreras de elevación en cada pasada del carro, remplazar carros que caen de la pista). Tareas y miembros son asignados así de tal manera que algunos grupos tienen también pocos, algunos tienen el número correcto, y algunos otros también tienen muchos miembros para ejecutar las tareas eficientemente.		
Principales variables dependientes de interés:		
Índice de rendimiento de tareas (velocidad, errores); satisfacción de los miembros (con la tarea, con el grupo, con su propio rol)		
Principales Variaciones:		
Variaciones simultáneas de las variaciones del cuenta en números de miembros y roles de las tareas, sacar los efectos del tamaño del grupo y sobre o bajo niveles de dotación; variaciones de específicas características de las tareas y situación; características de miembros (habilidad experiencia en tareas, género)		
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth	

Código:EXRT18	Nombre: The Task Process (Operating Efficiency) Paradig (Paradigma de las tareas en los procesos (Eficiencia operativa))	
Pag:121	Libro: INTERACTION AND PERFORMANCE	GROUPS: AND TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:		
Grupos (naturales o inventados) son invitados a formar un grupo complejo de tareas (una que es indígena para ese grupo, o una simulación, o tareas artificiales), y el rendimiento de miembros o grupos son observados (directamente o por un instrumento, o indirectamente por calificaciones). Datos son reunidos sobre prueba y prueba, paso por paso o rendimiento por tiempo, así como resultados totales. Ej. Torrance observó el "sobreviviente" rendimiento de una serie de tripulaciones aéreas quienes han encontrado su camino de retorno a la base luego de un "choque" en un desierto local. Mientras la tripulación no estaba permitido fallar, por lo tanto morir, el foco de la evaluación estuvo sobre la eficiencia del proceso.		
Principales variables dependientes de interés:		
Índices de efectividad, costos y eficiencia del rendimiento, evidencia de nivel de rendimiento cambios fuera de tiempo, índices de relaciones interpersonales entre los miembros del grupo, y grupos y miembros relacionados con el sistema de circundante(Ej, administradores de las mayores organizaciones).		
Principales Variaciones:		
Tipos y composición de grupos, tipos y dificultad de tareas; grado al cual las unidades de		

Anexos

rendimiento son granulares (Ej. Pruebas o partes de tareas juegos o misiones completas Vs conjunto de misiones or estaciones completas).	
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth

Código: EXRT19	Nombre: The Task output (productivity level) paradigm. (Paradigma de entregables de tareas (nivel de productividad))		
Pag: 122	Libro: INTERACTION PERFORMANCE	GROUPS: AND	TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:			
Un conjunto de grupos que han sido colocados en una situación común, por lo tanto se han formado a dar tareas al natural y más o menos comparables condiciones, son estudiadas en términos del resultado (salidas, niveles de productividad) de esos rendimientos. Solamente los productos o resultados de esos esfuerzos (Ej. Número de unidades producidas por tiempo; ventas por año) son observadas; como datos secundarios o históricos. No hay datos sobre el rendimiento del proceso es reunido y no son echas observaciones de rendimiento. Ejemplo: Fielder estudio la precisión de resultados de una encuesta de aterrizajes por una serie de estudiantes de ingeniería con equipos topográficos, haciendo un comparable conjunto problemas.			
Principales variables dependientes de interés:			
Indices de niveles de producción (Ej. Número y calidad de unidades producida por tiempo); índices de motivación y satisfacción personal, y de relaciones interpersonales)			
Principales Variaciones:			
Tamaño, tipo y composición de los grupos, tipo y dificultad de tareas, aspectos de productividad, características de miembros.			
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth		

Código: EXRT20	Nombre: SCHACHTER'S PRODUCTIVITY-NORM MANIPULATION (Manipulacion normal de la productividad de SCHACHTER)		
Pag: 123	Libro: INTERACTION PERFORMANCE	GROUPS: AND	TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:			
Sujetos son invitados a trabajar, aparentemente como parte de un grupo de 3 personas, en una tarea de construcción de tablero de ajedrez en tres partes. Las partes son cortadas en cuadrados, pegándolo luego sobre el tablero, y pintándolo. Todos los sujetos están actualmente asignados a la misma parte de la tarea(cortar cuadros de cartón).Sus presuntos grupos de compañeros se supone la realización de las otras dos partes de la tarea (pintar y pegar) en el cuadro adjunto. Las comunicaciones entre grupos de miembros son hechas solamente por notas escritas, entregadas por el experimentador. Durante las tareas de rendimiento, el experimentador entrega una serie de pre elaboradas notas a los sujetos. Esas notas instan al sujeto a mantener su producción a baja, es así que la producción del sujeto no acumula de mucho trabajo para los grupos de compañeros; o instan al sujeto a tener una alta			

productividad así el grupo puede producir muchos tablero de ajedrez.	
Principales variables dependientes de interés:	
Velocidad de producción de los sujetos y cambios de la tasa en el tiempo (antes y después de la recepción de los mensajes de velocidad)	
Principales Variaciones:	
Manipulación simultanea de grupos cohesionados.	
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth

Código: EXRT21	Nombre: THE COCH-FRENCH PARTICIPATORY DECISIÓN PARADIG (Paradigma del COCH-FRANCES paradigma en la toma de decisión)		
Pag: 123	Libro: INTERACTION PERFORMANCE	GROUPS: AND	TEMA: Contest and performances: Group performance on competitive and noncompetitive physical task (task type 7 and 8)
Procedimiento de Aplicación:			
Dan a una compañía de plantas a establecer cambios en el sistema de producción algunos de los trabajadores son asignados a una condición en la cual ellos sostienen una serie de reuniones con los expertos de las administración de la producción para ayudar a decidir sobre un específico cambio en el método de trabajo; otros trabajadores son invitados a seleccionar representantes quienes tomaran parte en la decisiones de las reuniones; mientras aun otro trabajadores tendrían un nuevo método de trabajo que se les impone (como seria el caso en el usual procedimiento tal a una compañía que no tenga actividad de investigación).			
Principales variables dependientes de interés:			
Velocidad de producción y cambios en la velocidad de producción tasa sobre el tiempo; antes y después de cambiar los métodos de trabajo; ausentismo y la rotación; satisfacción de los trabajadores.			
Principales Variaciones:			
Aplicación de diferentes culturas y especificación de tareas; grado de flexibilidad permitida en el nuevo método de trabajo, o grado de decisión del trabajador sobre el alcance, características del trabajador y de sus empleos.			
Autor: Jaime Meza	Revisor: Jo. María Mongueth		

8.4.9 Silabo Diseño y Evaluación de Proyectos (ESPE)

8.4.9.1 Sílabos Pregrado

1. DATOS INFORMATIVOS

MODALIDAD: PRESENCIAL	DEPARTAMENTO: CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES		ÁREA DE CONOCIMIENTO: LÓGICA, ÉTICA Y FILOSOFÍA	
CARRERA: EUCACIÓN INFANTIL	NOMBRES ASIGNATURA: DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS		PERÍODO ACADÉMICO: ABRIL2016-AGOSTO2016	
PRE-REQUISITOS: NINGUNO	CÓDIGO: 33040-097	NRC: 1155	No. CRÉDITOS: 6	NIVEL: 9NO
CO-REQUISITOS: LECTURA COMPRENSIVA, TÉCNICAS DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	FECHA ELABORACIÓN ABRIL 2016	SESIONES/SEMANA:		EJE DE FORMACIÓN ACADÉMICA
		TEÓRICAS: 100 %	PRÁCTICAS	
DOCENTE: Oswaldo Jeovanny Ortiz Aldeán				
<u>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</u>				
<p>Diseño y Evaluación de Proyectos Educativos, es una asignatura de la Dirección de Proyectos, que contribuye a la formación de los estudiantes en los procesos de inicio y planificación. Es un punto de partida para la creación de nuevos servicios y/o productos Por ello, se trata una de las disciplinas más eficaces para transformar el idealismo en materialización.</p> <p>Diseño y evaluación de proyectos, es una asignatura que forma parte del Ciclo de Vida de la Dirección de Proyectos, que contribuye a la formación de los estudiantes en el área de la formulación de propuestas, tendientes a la creación de nuevos servicios y/o productos.</p>				
<u>CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:</u>				
<p>La presente asignatura, contribuye a que el estudiante se instruya en la utilización adecuada de áreas de conocimiento y procesos de la guía del cuerpo de conocimientos del PMBOK; ello permitirá que obtengan fundamentos teóricos, desarrollen habilidades, y destrezas para iniciar y planificar propuestas de desarrollo educativo.</p>				
<u>RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA: (UNIDAD DE COMPETENCIA)</u>				
<p>Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de la investigación, métodos propios de las ciencias, herramientas tecnológicas y variadas fuentes de información científica, técnica y cultural con ética profesional, trabajo equipo y respeto a la propiedad intelectual.</p>				
<u>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:</u>				
<p>Formular proyectos educativos, mediante la utilización de la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, con la finalidad contribuir al desarrollo de la educación infantil desde su ámbito de influencia.</p>				
<u>RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA: (ELEMENTO DE COMPETENCIA)</u>				
<ul style="list-style-type: none"> • El alumno será capaz de resolver problemas de la realidad con la aplicación de contenidos de la profesión; y tener una proyección empresarial y cultura en general basado no solo en su ética profesional sino en su crecimiento personal y espiritual. (Actitudinal) • El alumno será capaz de interpretar y explicar las bases conceptuales acerca de los fundamentos de la Guía para la Dirección de Proyectos basados en los estándares y mejores prácticas del PMBOK 5, que le sirvan de guía para el desarrollo de proyectos en su campo profesional (Conceptual). 				

- El alumno será capaz de aplicar correctamente las áreas del conocimiento y los grupos de procesos de inicio y planificación de la Dirección de Proyectos de desarrollo en su campo profesional (**Procedimental**).
- El alumno será capaz de desarrollar propuestas creativas de soluciones en el campo de la educación infantil, aprovechando las ventajas de la inteligencias colectiva.

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

No.	UNIDADES DE CONTENIDOS	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
1	<p>UNIDAD 1: Introducción, Influencia de la Organización y ciclo de vida del proyecto</p> <p>Contenidos: <u>Conceptualizaciones claves acerca de la dirección de un proyecto y su influencia con la gestión de portafolios, dirección de programas, dirección de proyectos y dirección corporativa de proyectos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La Guía del PMBOK • Definiciones de Proyecto • Relación entre Gestión de Portafolios, Dirección de Programas, Dirección de Proyectos y Dirección Corporativa de Proyectos • Relación entre Dirección de Proyectos, Gestión de Operaciones y Estrategia Organizacional • Saber que es el Valor del Negocio de una empresa • Rol del Director de Proyectos • Conceptualizaciones claves para la Dirección de Proyectos • Fundamentos para la Dirección de Proyectos <p><u>Cuál es la influencia de la organización y el ciclo de vida del proyecto?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • la Influencia de una Organización en la Dirección de Proyectos • Integridad personal y académicos • Interesados y Gobierno del Proyecto • Equipo de Proyecto • Ciclo de Vida del Proyecto • Responsabilidad académica 	<p>Resultados de Aprendizaje de la Unidad1: Incorpora los conocimientos básicos sobre Dirección de Proyectos y comprende como la organización afecta a la gestión del proyecto. Analiza a los interesados, a la gobernabilidad y al ciclo de vida del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica introductoria • Presentación del silabo • Registro en la plataforma de trabajo colaborativo (Fabricius). • Aplicación de encuesta para identificar necesidades de los estudiantes. • Inicio de proceso de filtrado de oportunidades de negocio u problema a resolver aplicando. • Video sobre Proyectos y su influencia en los cambios organizacionales. • Presentación en ppt sobre los contenidos de la unidad • Desarrolle ejercicios de aprendizaje para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Diferencia entre proyectos y operaciones ○ Caracterizar a un Director de Proyectos ○ Restricciones de la Dirección de Proyectos (Buscar y proponer otros ejercicios(Fabricius)) • Presentación individual y evaluación colectiva de los ejercicios de aprendizaje (Fabricius) • Mensaje de crecimiento personal con proyección de imagen joven y anciana • Desarrolle ejercicios de aprendizaje para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Magnetos para identificar organizaciones funcionales y proyectizadas ○ En qué organización trabaja KATE? ○ Conceptos y diferencias entre portafolio, programa y proyectos (Buscar y proponer otros ejercicios(Fabricius)) • Presentaciones prezi por tema por cada 2 estudiantes. • Evaluación colectiva de selección del problema a resolver y conformación de grupos de trabajo. • Encuesta de retroalimentación del aprendizaje y la técnica colaborativa(Fabricius)

	<p>UNIDAD 2: Dirección de Proyectos Procesos e integración</p>	<p>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 2: Desarrolla adecuadamente entregables de la Dirección de Proyectos del Grupo de Procesos de Inicio</p>
2	<p><u>Procesos de la Dirección de Proyectos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interacciones comunes entre Procesos de la Dirección de Proyectos • Los Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos • Grupos de Procesos de Inicio en su proyecto integrador • Grupos de Procesos de Planificación en su Proyecto Integrador • Grupos de Procesos de Ejecución en su Proyecto Integrador • Grupos de Procesos de Monitoreo y Control en su Proyecto Integrador • Grupos de Procesos de Cierre en su Proyecto Integrador • Información del Proyecto • El Rol de las Áreas de Conocimiento <p><u>Gestión de la Integración del Proyecto.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitución • Plan para la dirección del proyecto • Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto • Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto • Realizar el Control Integrado de Cambios • Cerrar el Proyecto o Fase 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar dinámica de uso de cerebro derecho (tango, tengo, tingo; eso es todo) • Ejercicios relacionados a los Procesos del Proyecto: <ul style="list-style-type: none"> ○Cuál es mi propósito? (Unir áreas de conocimiento según situaciones) ○ Magnetos de los procesos ○ ¿Qué es entrada, salida y herramientas en los procesos? ○ Magnetos áreas de conocimiento • Presentación en Prezi sobre los temas de la unidad por cada 2 estudiantes. • Presentación individual y evaluación colectiva del contenido interesante de los temas de la unidad..aplicacion de la técnica en la práctica (Fabricius). • Explicar las interacciones comunes entre Procesos de la Dirección de Proyectos • Dar ejemplos de los Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos • Proyectar video sobre los procesos de la dirección de proyectos • Proyectar video Coco y sus amigos <p>Ejercicios de aprendizaje Integración del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lápiz libre para identificar los procesos del área de conocimiento integración según situaciones. • Ejercicio para reconocer si se trata de juicio de expertos o no. • Lápiz libre para desarrollar los componentes de un acta de constitución de un proyecto • Ejercicio aplicación de planes subsidiarios • Lápiz libre sobre entregables, información de desempeño del trabajo, defectos en los entregables y plan de gestión de cambios. • Ejercicios acerca de acciones preventivas y correctivas • Ejercicios de magnetos de la integración del proyecto. • Ejercicio: a partir de un caso de estudio, desarrollar el acta de constitución y las entradas de cada uno de sus proyectos. • Talleres para Desarrollar acta de constitución del proyecto integrador • Taller para elaborar el plan de dirección del proyecto integrador
3	<p>UNIDAD 3: Áreas del conocimiento complementarias</p>	<p>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 3: Desarrolla adecuadamente entregables de la</p>

(Alcance, tiempo y costos)	Dirección de Proyectos del Grupo de Procesos de Planificación.
<p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión del alcance con sus respectivos procesos. • Gestión del tiempo con sus respectivos procesos • Gestión de costos con sus respectivos procesos 	<p><u>GESTIÓN DEL ALCANCE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lápiz libre para identificar alcance del producto y del proyecto. • Ejercicio de toma de decisiones • Ejercicio para identificar las técnicas de recopilar requisitos en diferentes escenarios • Ejercicio de ayuda para elaborar un enunciado del alcance del proyecto • Ejercicio para diferenciar entre requisito y enunciado de alcance • Ejercicio de descomposición • Ejercicios de magnetos de alcance • Ejercicio magnetos del control del alcance • Ejercicios de gold plating and scope creeps <p><u>GESTIÓN DEL TIEMPO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar ejercicio sobre magnetos del tiempo del proyecto. • Ejercicio de magneto para descomponer actividades. • Ejercicio técnicas y herramientas del proceso estimar recursos para las actividades. • Ejercicios para calcular tiempos estimados bajo tres puntos • Ejercicios de ruta crítica. • Ejercicios para conocer y reconocer las salidas del proceso desarrollar el cronograma. • Magnetos del control del cronograma <p><u>GESTIÓN DE COSTOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lápiz libre acerca de herramientas y técnicas para estimar costos • Ejercicio unir según corresponda los indicadores que utiliza Alice en cada escenario • Ejercicio ¿Que técnica está usando Alice para crear su presupuesto? • Ejercicio para determinar que entradas son utilizadas ya sean de control y/o alcance.

3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

PROYECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE QUE SE UTILIZARÁN

Mis actividades se encaminan a promover el aprendizaje activo, es decir, que a través de videos, simulaciones de escenarios, presentaciones y talleres se pretende que el estudiante escuche, observe y ponga en práctica lo aprendido.

La individualización del aprendizaje se lo desarrollará al segmentar el número de equipos de trabajo, en los cuales se enfatizará los temas aprendidos, en base a las necesidades de aprendizaje. Así por ejemplo, la proyección videos didácticos, donde se muestre y escuche opiniones de expertos sobre la definición y características de un proyecto abarcaría una primera parte de aprendizaje activo y luego el desarrollar un taller, donde los equipos de trabajo planteen un tema que les resulte válido para el iniciar con su proyecto integrado, completaría todo el proceso.

Los alumnos participarán en la convocatoria anual para proyectos de vinculación de la Universidad de las Fuerzas Armadas en temas de proyectos que les gustaría realizar aunado a su competencia profesional referida a su área de estudio.

Anexos

El Estudio de Casos, la aplicación de dinámicas grupales motivacionales y la proyección de videos, contribuirán también al aprendizaje activo, el cual se reforzará con el uso de ejemplos vivenciales y la ejecución de un proyecto acorde a las necesidades conocimientos, habilidades y desempeño de mis estudiantes.

Mis estudiantes visitarán a proyectos similares y ejecutarán actividades acorde a las necesidades detectadas, sin descuidar la aplicación de la metodología Team Up; es decir, “aprender-haciendo”. Además, Prepararé ejercicios dinámicos y didácticos que ayuden a mis estudiantes a focalizar conceptos, ideas, textos. Entre ellos:

- Plantillas de ejercicios
- Crucigramas
- Mapas mentales
- Simuladores de preguntas

PROYECCIÓN DEL EMPLEO DE LAS TIC EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE PROYE

El aprendizaje que impartiré será activo, e incluye actividades que promueven el uso de las Tics en el aula; así por ejemplo, mis estudiantes manejarán y observarán presentaciones Prezi para las charlas académicas y se capacitarán en el uso de Bases Digitales con las que cuenta la Universidad. Además

- Software para proyectos (Microsoft project)
- Simuladores de preguntas
- Medios aula virtual, Web 2.0
- Infocus
- Evernote, redes sociales

4. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO Y TÉCNICA DE EVALUACIÓN

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			Técnica de evaluación	Evidencia del aprendizaje
	A Alta	B Media	C Baja		
1) Incorpora los conocimientos básicos sobre Dirección de Proyectos y comprende como la organización afecta a la gestión del proyecto. Analiza a los interesados, a la gobernabilidad y al ciclo de vida del proyecto.		x	x	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres o trabajos grupales en clase. • Técnica del portafolio 	Resolución de casos de estudio referentes al tema
2) Conoce y utiliza los grupos de procesos, y desarrolla adecuadamente un acta de constitución para su proyecto integrador	X	x		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo, gestión con los interesados del proyecto. • Técnica del portafolio 	Documento acta de constitución del proyecto con sus entradas
3) Aplica correctamente las áreas del conocimiento y los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos en la coordinación de las actividades de un proyecto de desarrollo en su área académica, bajo estándares mundiales y con la práctica de vocabulario común	X			Rúbrica a la presentación final del plan.	Plan para la dirección del proyecto con planes subsidiarios
4) Resuelve problemas de la realidad social, con análisis crítico; tiene una proyección empresarial y cultura en general basado no solo en su ética profesional sino en su crecimiento personal y espiritual		x	x	Observación sobre el grado de interés	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayo sobre proyecto de vida. • Ficha de observación

5. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS	CLASES PRÁCTICAS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
POR DEFINIR	10%	0%	40%	10%	40%

6. TÉCNICAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

MÓDULO 1	Sobre 20	Valoración Final
Evaluaciones Parciales	50%	100%
Trabajos en casa		
Trabajos en Clase		
Exposiciones (presentaciones profesionales)		
Lecciones orales y/o escritas		
Solución de problemas		
Talleres		
Trabajo colaborativo		
Trabajo Final	50%	
PPT Final		
Evaluación Parcial		
MÓDULO 2	Sobre 20	Valoración Final
Evaluaciones Parciales	50%	100%
Trabajos en casa		
Trabajos en Clase		
Exposiciones (presentaciones profesionales)		
Lecciones orales y/o escritas		
Solución de problemas		
Talleres		
Trabajo colaborativo		
Trabajo Final	50%	
PPT Final		
Evaluación Parcial		
MÓDULO 3	Sobre 20	Valoración Final
Evaluaciones Parciales	20%	100%
Trabajos en casa		
Trabajos en Clase		
Exposiciones (presentaciones profesionales)		
Lecciones orales y/o escritas		
Solución de problemas		
Talleres		
Trabajo colaborativo		
Trabajo Final	20%	
PPT Final		
Evaluación Parcial		
	60%	

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
MARCO LÓGICO PARA EL DISEÑO Y CONCEPTUALIZACIÓN DE PROYECTOS	CEVALLOS GAVICA, LUIS ALFREDO Y BASTIDAS TORRES, ALFREDO	1ERA	2000	ESPAÑOL	GERENCIA SOCIAL
GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE	PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE	5NTA	2013	ESPAÑOL	PMI

Anexos

PROYECTOS					
COMO ELABORAR UN PROYECTO: GUÍA PARA DISEÑAR PROYECTOS SOCIALES Y CULTURALES.	ANDER-EG, EZEQUIEL Y AGUILAR IBÁÑEZ, MARÍA JOSÉ	15VA	2000	ESPAÑOL	LUMEN/HVMANITAS

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
DIRECCIÓN DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO: MARCO LÓGICO	PUCE-BID	1ERA	2010	ESPAÑOL	BID
CONVOCATORIA INTERNA PARA PROYECTOS DE VINCULACIÓN	REAL ACADEMIA ESPAÑOLA	1ERA	2014	ESPAÑOL	UGI
HEAD FIRST PMP	GREN & STELLMAN	2NDA	2009	INGLÉS	BRETH D. MCLAUGHLIN, COURNEY NASH
DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS. UN ENFOQUE PRÁCTICO	AJENJO DOMINGO,	2NDA	2005	ESPANOL	
DIRECCIÓN DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO: MARCO LÓGICO	PUCE-BID	1ERA	2010	ESPAÑOL	BID
HEAD FIRST PMP	GREN & STELLMAN	2NDA	2009	INGLÉS	BRETH D. MCLAUGHLIN, COURNEY NASH

8. LECTURAS PRINCIPALES

TEMA	TEXTO	PÁGINA
Gestión de Proyectos	Preparación de un plan de proyecto detallado	121-148
Dirección y Gestión de Proyectos	Introducción a la Dirección y Gestión de Proyectos	1-34
La dirección de proyectos no es solo para grandes compañías	Revista del PMI	4
PMI	Artículos mensuales	www.pmi.org
Realmente tu proyecto fue exitoso o no	Ten-Step Academy	

9. ACUERDOS

DEL DOCENTE:

- El docente, debe entregar el material de estudio (Actividades entregables, actividades interactivas, textos, material adicional) a tiempo, a fin de que estén a disposición de los estudiantes en el aula virtual, y físicamente en el caso de los libros otros materiales.
- El sistema informático necesario para el proceso, (aula virtual, materiales virtuales, archivos, etc.) debe prestar las facilidades de utilización para el docente y los estudiantes, a tiempo y en forma continua.
- Previo al registro de las notas, estas, serán revisadas por los alumnos.
- Dar asesorías a los estudiantes
- Si el estudiante, no asiste a la primera hora de clase, puede llegar a la segunda, igual política aplica para el docente.

DE LOS ESTUDIANTES:

- El estudiante debe comprometerse a realizar el trabajo a distancia, en forma responsable y a tiempo, de tal manera que no entorpezca la entrega – recepción de trabajos.
- Está prohibido el uso de celulares y las pc portátiles serán utilizadas, únicamente para las actividades de clases de los estudiantes.
- Los estudiantes, deberán mantener su aula y pizarra limpia, con los audiovisuales que solicite el docente
- El estudiante revisará periódicamente sus aula virtual
- El estudiante debe comprometerse a ser pulcro en la realización de sus trabajos, con buena presentación, claridad, unidad y coherencia en sus trabajos.
- Los estudiantes se registrarán bajo el reglamento de estudiantes de la ESPE
- Si los estudiantes llegare tarde, más de 10 minutos no podrán ingresar en el aula, sino hasta la segunda hora.
- Los trabajos en equipo, deberán ser desarrollados por todos los miembros, el docente, se reserva el derecho de verificar esta norma.
- En vista de que el Docente aplicará evaluaciones parciales en cada hora de clase, los estudiantes que no asista, no tendrán derecho de ser evaluado, se exceptúa ésta regla para aquellos estudiantes que tienen alguna enfermedad y/o calamidad, previamente certificada por el Director de Carrera.

8.4.9.2 *Silabos maestría docencia universitaria.*

1. DATOS INFORMATIVOS DEL CURSO

No. de horas de trabajo en el aula: 32
No. de horas de trabajo autónomo 48

	FECHAS	HORARIO
1	14,15, 21, 22 de mayo de 2016.	08h00 a 18h00

Lugar de ejecución: ESPE Campus Sangolquí

2. DATOS INFORMATIVOS DEL DOCENTE

Nombre y Apellidos: Oswaldo Jeovanny Ortiz Aldeán
Título Académico: Magister en Proyectos para el Desarrollo; Magister en Administración Deportiva; Lcdo en Ciencias de la Actividad Física
Lugar de Trabajo: UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-ESPE
Teléfonos: 0994348937 2 334-965
Dirección electrónica: ojortiz@espe.edu.ec

3. PRESENTACIÓN

El desarrollo de proyectos en las diferentes áreas del ámbito empresarial público y privado, es una de las herramientas más eficaces para transformar el idealismo en materialización y la planificación estratégica en ejecución estratégica. Tal es la importancia actual de la Gestión de Proyectos en las organizaciones, que se podría afirmar que: “si anteriormente, las empresas manejaban varios proyectos, en la actualidad los proyectos manejan varias empresas”.

Considerando lo anterior, los estudiantes de la maestría en docencia universitaria, no pueden estar exentos de la realidad actual en cuanto a la importancia de la dirección de proyectos, conscientes de ello, el presente módulo ha sido diseñado para que los maestrantes adquieran conocimientos, técnicas y habilidades, que los faculte para plantear propuestas creativas, orientadas a transformar su entorno profesional y social.

Diseño y evaluación de proyectos, es una asignatura que forma parte del ciclo de vida de la dirección de proyectos, la cual contribuye a la formación de los estudiantes en el área de la formulación de propuestas, tendientes a la creación de nuevos servicios y/o productos; este módulo, ha sido creado para que los maestrantes conozcan y apliquen procesos y áreas de conocimiento de la disciplina de la dirección de proyectos, con el fin de formular propuestas en favor de la docencia universitaria.

4. OBJETIVOS

Anexos

GENERAL:

Desarrollar técnicas y habilidades en la formulación y diseño de proyectos en el ámbito de la docencia universitaria, que permitan a corto plazo, transferir ideas a un documento validado, y a largo plazo, la concreción de un producto o servicio.

ESPECÍFICOS:

- ✓ Aplicar herramientas de planificación para el diseño y conceptualización de proyectos.
- ✓ Conocer e interpretar las bases conceptuales acerca de los fundamentos de la Guía para la Dirección de Proyectos basados en los estándares y mejores prácticas del PMBOK 5
- ✓ Aplicar las áreas del conocimiento y los grupos de procesos inicio y planificación de la Dirección de Proyectos.
- ✓ Desarrollar propuestas creativas de soluciones en el campo de la docencia universitaria, aprovechando las ventajas de la inteligencia colectiva.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE A DESARROLLAR EN EL PARTICIPANTE

- ✓ Incorpora los conocimientos básicos sobre Dirección de Proyectos y comprende como la organización afecta a la gestión del proyecto. Analiza a los interesados, a la gobernabilidad y al ciclo de vida del proyecto.
- ✓ Desarrolla adecuadamente la matriz de marco lógico del proyecto enfocado al campo de la docencia universitaria
- ✓ Diseña un perfil de proyecto y/o acta de constitución de un proyecto educativo o social.

6. AGENDA DE TRABAJO

Primer día	CONTENIDOS	HORAS
Sábado 14 de mayo 2016	INTRODUCCIÓN A LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS <ul style="list-style-type: none">– Conceptualizaciones claves acerca de la dirección de un proyecto y su influencia con la gestión de portafolios, dirección de programas, dirección de proyectos y dirección corporativa de proyectos.– ¿Cuál es la influencia de la organización y el ciclo de vida del proyecto?	8
Segundo día	CONTENIDOS	HORAS
Domingo 15 de mayo de 2016	FORMULACIÓN DE PROYECTOS DESDE EL ENFOQUE DEL MARCO LÓGICO <ul style="list-style-type: none">• Identificación del Problema Central• Matriz de Involucrados• Arboles• Matriz de Estrategias• Matriz de Marco Lógico	8
Tercer día	CONTENIDOS	HORAS
Sábado 21 de mayo 2016	DE LA FORMULACIÓN AL DISEÑO DE PROYECTOS EDUCATIVOS Y SOCIALES <ul style="list-style-type: none">– Descripción de la relación entre formulación y diseño– El diseño de la propuestas	8
Cuarto día	CONTENIDOS	HORAS
Domingo 22 de mayo 2016	DISEÑO Y DEFENSA DE LAS PROPUESTAS EDUCATIVAS Y SOCIALES <ul style="list-style-type: none">– Presentación general de proyectos grupales– Cierre y evaluación final	8

7. METODOLOGÍA

Las actividades se encaminan a promover el aprendizaje activo y colaborativo mediado por las TIC, es decir, que a través de videos, simulaciones de escenarios, presentaciones y talleres se pretende que el estudiante escuche, observe y ponga en práctica lo aprendido, convirtiendo el conocimiento tácito en específico y visiversa.

Se realizarán mini-conferencias introductorias, e inmediatamente se pasará de la teoría a la práctica con la aplicación de estrategias metodológicas. Tales como: estudios de casos, lluvia de ideas, talleres, ejercicios de aprendizaje, entre otras. Al concluir el día, se evaluarán individualmente los diferentes bloques temáticos, así como cada equipo de proyecto hará la presentación de los respectivos productos de aprendizaje.

Se organizarán talleres que logren la interacción de los equipos de trabajo y se propenderá a establecer foros de discusión con el fin de generar nuevas ideas para armar los diferentes perfiles de proyectos.

El aprendizaje que se impartirá será activo, e incluye actividades que promueven el uso de las Tics en el aula; así por ejemplo:

- Software para gestión colaborativa (Fabricius)
- Perfiles de equipos Team Equilibrium
- Simuladores de preguntas
- Medios aula virtual, Web 2.0
- Redes sociales

8. POLÍTICAS DE EVALUACIÓN

MÓDULO	Sobre 20	Valoración Final
Evaluaciones Parciales	50%	100%
Trabajos en casa		
Trabajos en Clase		
Exposiciones (presentaciones profesionales)		
Lecciones orales y/o escritas		
Solución de problemas		
Talleres		
Trabajo colaborativo		
Trabajo Final	50%	
PPT Final		

8.4.10 Cuestionario de ambiente de aprendizaje colectivo en proyectos

AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLECTIVO EN PROYECTOS

Objetivo: Este instrumento está dirigido a los estudiantes inscritos en GESTION DE PROYECTOS, con la finalidad de recolectar información sobre aspectos motivacionales y del aprendizaje en un contexto de inteligencia colectiva en aula y su nivel de comprensión de la materia.

La información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad.

Seleccione el valor que usted considere. Las opciones de acuerdo en la escala de 1 a 4 son: 1 (Totalmente desacuerdo), 2 (Algo de acuerdo), 3 (De acuerdo), 4 (Totalmente Acuerdo)

Cat.*	Preguntas	Opción				Observaciones
		1	2	3	4	
MOT	Esta materia solo me sirve para terminar mi carrera y obtener mi título					MOTIVOS PERSONALES (Lozano et al., 2010)
MOT	Estudio para obtener una nota, sin importar el conocimiento					MOTIVOS PERSONALES (Lozano et al., 2010)
MOT	El contenido teórico-práctico del curso creo que será útil en mi vida profesional.					Percepción indirecta motivación en términos de interés situacional de los alumnos. (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Me siento motivado para participar en las actividades de generación de ideas en mi grupo					Percepción directa de MOTIVACIÓN Basadur et al. (1990)
MOT	Me siento motivado para participar en la evaluación de presentaciones realizadas en las clases.					Percepción directa de MOTIVACIÓN Basadur et al. (1990)
MOT	En el entorno de trabajo de grupo para proponer ideas, me siento libre de proponer soluciones sin temor a la crítica.					Percepción Indirecta de MOTIVACIÓN usando FABRICIUS. Diehl and Stroebe 1987, 1991; Lamm and Trommsdorf 1973; Mullen et al. 1991
MOT	El contenido de las presentaciones del experto precisa instrucciones y conceptos claros.					Motivación indirecta con las características del entorno instruccional . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Las aportaciones y el nivel de soporte del profesor es el adecuado					MOT (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Las condiciones físicas y de recursos pedagógicos en las presentaciones individuales de mis compañeros , son adecuadas.					Motivación indirecta con las características del entorno instruccional . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)(Shernoff, 2013)
MOT	La información y retroalimentación brindada por el experto en relación a las mejorar y errores de mis trabajos es clara y precisa.					Motivación indirecta con las características de instrucción del docente . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)(Shernoff, 2013)
MOT	Mis profesores y su metodología me motivan para seguir estudiando					Motivaciones personales. (Lozano et al., 2010)
FOS	El trabajo de grupo me parece más eficaz					CONDICIONES DEL

Cat.*	Preguntas	Opción				Observaciones
		1	2	3	4	
	que solo					ESTUDIO . (Lozano et al., 2010)
FOS	La competitividad en el proceso de generar soluciones, me impulsan a generar nuevas y mejores soluciones que mi equipo.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Paulus 2000; Paulus and Dzindolet 1993) (Mumford et al. 1997; Reiter-Palmon and Illies 2004)
FOS	Mi capacidad para trabajar eficazmente con mis compañeros ha aumentado.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Lozano et al., 2010)
FOS	Me gusta evaluar las presentaciones realizadas en las clases por parte de mis compañeros					
FOS	El conocimiento aportado por mis compañeros mediante sus presentaciones en clase han contribuido a mi formación.					CONDICIONES DEL ESTUDIO. Percepción indirecta de colaboración (Lozano et al., 2010)
FOS	El conocimiento adquirido se asemeja a mis expectativas al inicio de este curso					Motivaciones de Logro (Lozano et al., 2010)
FOS	La clasificación y organización de los grupos me permitió obtener el máximo potencial del trabajo colaborativo					Percepción indirecta de colaboración (Lozano et al., 2010)
INF	Mi conocimiento y expertiz en el uso de tecnología es alto					
INF	De las herramientas Utilizadas en Fabricius, seleccione la(s) que considere han permitido un aprendizaje colaborativo acertado.					SELECCION HERRAMIENTAS
FOS	La evaluación con escalas de emociones me ha permitido establecer un nuevo comportamiento para la toma de decisiones colaborativas					Percepción de motivación

Preguntas abiertas.

Cat.*	Preguntas	Observaciones
FOS	Cuáles han sido sus principales problemas de trabajar en EQUIPO	Pregunta abierta
FOS	Cuáles han sido los principales logros de trabajar con su EQUIPO	Pregunta abierta
MOT	En general que conclusiones y recomendaciones consideras deben aplicarse para mejorar tu aprendizaje utilizando técnicas colaborativas para aprender proyectos.	Pregunta abierta

(*).- Es referencial para analisis internos no se presentó dicha columna.

8.4.11 Plan curricular para Friendly Project Learning Design

FRIENDLY LEARNING PROJECT

Descripción

FRIENDLY –LEARNING PROJECT (FLP), es un diseño instruccional que está basado en la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK5, que estará adscrito al programa curricular universitario de la asignatura de diseño y evaluación de proyectos sociales y educativos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

Propósito

FLP pretende a través de la gestión inteligencia colectiva y el empleo de las TIC, generar modelos teóricos de aprendizaje en el aula; FLP es una propuesta pedagógica que promueve el trabajo colaborativo e incluye contenidos innovadores con el fin de que los estudiantes de las carreras sociales y humanísticas aprendan a formular y diseñar proyectos educativos

Audiencia

24 Estudiantes universitarios de las carreras de pregrado del Departamento de Ciencias Humanas y Sociales que reciben la materia de diseño y evaluación de proyectos educativos y sociales

Objetivos

Al término del semestre académico los estudiantes estarán en la capacidad de:

- Conceptualizar y reconocer la importancia de los proyectos en las organizaciones.
- Conocer y aplicar los procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos
- Redactar una acta de constitución de un proyecto e Identificar a sus interesados
- Planificar la gestión de un proyecto
- Resolver problemas mediante el uso de la inteligencia colectiva en el desarrollo de un proyecto educativo.
- Desarrollar habilidades interpersonales direccionadas a elaborar proyectos educativos.
- Incluir el uso de las TIC en el desarrollo de un proyecto educativo
- Evaluación del aprendizaje

Estrategias instruccionales:

La asignatura será impartida por un docente investigador, quien estará acompañado por un equipo de docentes investigadores en las áreas de las TICs y psicología del aprendizaje. Las siguientes son las estrategias a aplicar:

- Técnicas de resolución de problemas
- Método de caso,
- Aprendizaje por proyectos

- Talleres grupales de creatividad
- Pensamiento crítico
- Aprendizaje Cooperativo
- Ejercicios de aprendizaje de casos
- Inteligencia colectiva

Recursos

FASE DEL DISEÑO	GRUPO DE PROCESOS	RECURSOS
PREPARACIÓN DEL EXPERIMENTO	INICIO	Silabo Test de evaluación de conocimientos iniciales sobre dirección de proyectos Acta de constitución del proyecto
	PLANIFICACIÓN	Aula equipada con retroproyector, pizarra de tiza líquida y materiales. Perfl necesidades socioeconómicas TIC-Fabricius: Individual's diagnosis profile (IDP) Collective Intelligence Recommender System (CIRS) Team equilibrium Test Picológicos Genograma Perfil social Test de personalidad HPQ.
EXPERIMENTACIÓN	EJECUCIÓN	Laboratorios de computación. Ejercicios de aprendizaje en formato digital e impreso Presentaciones en línea Bibliografía PMBOK Material de lectura Aula equipada con retroproyector, pizarra de tiza líquida y materiales Plataforma virtual institucional Encuestas en línea Evaluaciones en línea TIC-Fabricius: Guess the Score (GS) Best- Idea (BI) Best Collective ideas refination (CIR) Flash learning (FL)
	MONITOREO Y CONTROL	Choose the best (CTB) knapsack learning (KL). Collective Intelligence Recommender System (CIRS)
ANÁLISIS RETROSPECTIVO	CIERRE	TIC-Fabricius: Miniant (MA) Minitab Excel Nodexl

Tiempo

Anexos

La propuesta iniciaría el 24 de octubre de 2016 y culminará el 25 de febrero de 2017. Este experimento se lo llevara a cabo en las instalaciones de la Universidad de las Fuerza Armadas ESPE. Campus Sangolquí.

Las unidades se impartirán acorde al siguiente cronograma, según calendario académico:

Unidad 1 24 de octubre al 11 de diciembre

Unidad 2 12 de diciembre al 29 de enero

Unidad 3 30 de enero al 25 de febrero

Se estima una duración de 4.0 meses con un valor de 3 créditos.

Descripción de la estructura de contenidos

FRIENDLY –LEARNING PROJECT, es una propuesta de diseño instruccional aplicable para la asignatura de diseño y evaluación de proyectos sociales y educativos, la cual constará de los siguientes bloques temáticos:

- UNIDAD 1: Los proyectos y su Importancia en el desarrollo social y educativo
- UNIDAD 2:: Modelos de planificación y gestión de los proyectos educativos y sociales
- UNIDAD 3: Mi propuesta como aporte al desarrollo académico-profesional

Contenidos: Ver anexo 1

Soporte técnico académico

Los investigadores proporcionarán soporte técnico académico en TICs, guía para la elaboración de proyectos y el desarrollo de los test psicométricos. Una oficina permanente de apoyo tendrán los estudiantes, acorde a horarios preestablecidos.

1. Requerimientos de alto nivel

- Laboratorios equipados con internet
- Contar con la autorización académica para implementación del presente diseño
- Soporte continuo del docente tanto en el aula como en tareas extracurriculares

2. Riesgos de alto nivel:

- Desconocimiento de TICs de docente y estudiantes
- Desmotivación generada por descoordinación entre docentes e investigadores
- Factores sociales, ambientales y psicológicos
- Insuficiente diversidad en la aplicación de instrumentos de aprendizaje

- Alta rotación de directivos en la universidad influye en la toma de decisiones para distribución de asignaturas y cargas horarias, lo que afectaría al alcance y al tiempo en la aplicabilidad de los instrumentos de investigación.
- Baja calidad de la infraestructura tecnológica

3. Resumen de hitos importantes

Resumen de hitos	Fechas de inicio y vencimiento
Inicio fase de diagnóstico/GPI	24/10/2016
Finaliza fase de diagnóstico/GPI	1/11/2016
Aplicación de fase de experimentación para unidad 1	7 de octubre al 2 de diciembre de 2016
Análisis retrospectivo Unidad 1	5-11 diciembre 2106
Aplicación de fase de experimentación para unidad 2	12 de diciembre 2016 al 20 de enero de 2017
Análisis retrospectivo Unidad 2	23 al 29 de enero de 2017
Aplicación de fase de experimentación para unidad 3	30 de enero al 25 febrero de 2017
Análisis retrospectivo Unidad 3	27 febrero al 5 de marzo de 2017
Análisis retrospective general	6 al 31 de marzo de 2017
Cierre	30 de abril de 2017

4. Interesados del Proyecto

Stakeholder(s)	Role
Investigador 1	Investigación de los perfiles psicométricos
Investigador 2	Soporte en el uso de TICs
Docente	Aplicación del diseno Instruccional
UGI	Soporte de Invetigación institucional
Director de Departamento	Autorizaciones para desarrollo proyecto
Laboratorista	Soporte técnioc y administrative
Directores de Carrera	Apoyo técnico académico- administrativo
Coordinadores de área de conocimiento	Apoyo académico
Directores de tesis	Seguimiento y asesoría
Estudiantes	Grupo objetivo de análisis

5. Niveles de autoridad del Director del Proyecto

Decisión sobre los recursos:

La decisión sobre los recursos recae sobre el docente investigador

Decisiones técnicas:

Las decisiones técnicas se tomarán en consenso con todo el personal involucrado en la ejecución de esta propuesta

Resolución de conflictos:

Las Especificaciones Técnicas del Proyecto serán revisadas por todo el equipo investigador, quienes emitirán sus respectivos comentarios, de ser el caso, se efectuarán reuniones conjuntas entre estudiantes y el equipo investigador para llegar a acuerdos, estos, se irán registrando en la base de datos para obtener lecciones aprendidas de resolución de conflictos.

8.4.12 Cuestionarios del CIEM.

8.4.12.1 Ambiente de aprendizaje colectivo en proyectos sociales.

Objetivo: Este instrumento está dirigido a los estudiantes inscritos en GESTION DE PROYECTOS, con la finalidad de recolectar información sobre aspectos motivacionales y del aprendizaje en un contexto de inteligencia colectiva en aula y su nivel de comprensión de la materia.

La información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad.

Seleccione el valor que usted considere. Las opciones de acuerdo en la escala de 1 a 4 son: 1 (Totalmente desacuerdo), 2 (Algo de acuerdo), 3 (De acuerdo), 4 (Totalmente Acuerdo)

Cat.	Preguntas	Opción				Observaciones/Referencia
		1	2	3	4	
MOT	Esta materia solo me sirve para terminar mi carrera y obtener mi título					MOTIVOS PERSONALES (Lozano et al., 2010)
MOT	Estudio para obtener una nota, sin importar el conocimiento					MOTIVOS PERSONALES (Lozano et al., 2010)
MOT	El contenido teórico-práctico del curso creo que será útil en mi vida profesional.					Percepción indirecta motivación en términos de interés situacional de los alumnos. (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Me siento motivado para participar en las actividades de generación de ideas en mi grupo					Percepción directa de MOTIVACIÓN Basadur et al. (1990)
MOT	Me siento motivado para participar en la evaluación de presentaciones realizadas en las clases.					Percepción directa de MOTIVACIÓN Basadur et al. (1990)
MOT	En el entorno de trabajo de grupo para proponer ideas, me siento libre de proponer soluciones sin temor a la crítica.					Percepción Indirecta de MOTIVACIÓN usando FABRICIUS. Diehl and Stroebe 1987, 1991; Lamm and Trommsdorf 1973; Mullen et al. 1991
MOT	El contenido de las presentaciones del experto precisa instrucciones y conceptos claros.					Motivación indirecta con las características del entorno instruccional . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Las aportaciones y el nivel de soporte del profesor es el adecuado					MOT (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)
MOT	Las condiciones físicas y de recursos pedagógicos en las presentaciones individuales de mis compañeros , son adecuadas.					Motivación indirecta con las características del entorno instruccional . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)(Shernoff, 2013)
MOT	La información y retroalimentación brindada por el experto en relación a las mejorar y errores de mis trabajos es clara y precisa.					Motivación indirecta con las características de instrucción del docente . (Tapia, 2007)(Lozano et al., 2010)(Shernoff, 2013)
MOT	Mis profesores y su metodología me motivan para seguir estudiando					Motivaciones personales. (Lozano et al., 2010)

Cat.	Preguntas	Opción				Observaciones/Referencia
		1	2	3	4	
FOS	El trabajo de grupo me parece más eficaz que solo					CONDICIONES DEL ESTUDIO . (Lozano et al., 2010)
FOS	La competitividad en el proceso de generar soluciones, me impulsan a generar nuevas y mejores soluciones que mi equipo.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Paulus 2000; Paulus and Dzindolet 1993) (Mumford et al. 1997; Reiter-Palmon and Illies 2004)
FOS	Mi capacidad para trabajar eficazmente con mis compañeros ha aumentado.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Lozano et al., 2010)
FOS	Me gusta evaluar las presentaciones realizadas en las clases por parte de mis compañeros					Percepción indirecta de fomento colectivo.
FOS	El conocimiento aportado por mis compañeros mediante sus presentaciones en clase ha contribuido a mi formación.					CONDICIONES DEL ESTUDIO . Percepción indirecta de colaboración (Lozano et al., 2010)
MOT	El conocimiento adquirido se asemeja a mis expectativas al inicio de este curso					Motivaciones de Logro (Lozano et al., 2010)
	Por favor escribe tus comentarios sobre el metodo utilizado y la herramienta	Pregunta abierta aplicada Encuesta 1 y 2.				
	Por favor escribe tus comentarios sobre los docentes y su forma de llevar la materia	Pregunta abierta aplicada Encuesta 1 y 2.				
	Por favor escribe tus comentarios sobre tus expectativas de la materia y que mejoras sugeriras para alcanzar dichas expectativas.	Pregunta abierta aplicada Encuesta 1.				
	Consideras que tus comentarios de la primera unidad fueron aplicados, de ser negativa tu respuesta indica como desearias que fuere la materia.	Pregunta abierta aplicada Encuesta 2.				

Preguntas específicas de expectativas de trabajo en grupo en la primera encuesta.

Cat.	Preguntas	Opción				Observaciones/Referencia
		1	2	3	4	
EXP	Pienso que me LLEVARÉ bien con los miembros de mi equipo de trabajo.					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	DISFRUTARÉ trabajando en equipo más que solo.					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	Estoy LISTO para contribuir y resolver problemas de forma positiva en mi equipo.					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	Estoy SEGURO que mi equipo me ayudará a realizar un mejor proyecto.					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	Estoy PREPARADO para interactuar de forma proactiva con mis compañeros de clase.					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)

Anexos

Preguntas específicas de expectativas de trabajo en la segunda encuesta.

Cat.	Preguntas	Opción				Observaciones/Referencia
		1	2	3	4	
EXP	Me LLEVÉ bien con los miembros de mi equipo de trabajo.					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	DISFRUTÉ trabajando en equipo más que solo.					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	Contribuí de forma positiva en mi equipo para resolver los problemas					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	Mi equipo me ha ayudado a realizar un mejor proyecto, y entender los conceptos de proyectos sociales					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)
EXP	He interactuado de forma proactiva con mis compañeros de clase					Adaptado de (Neo & Neo, 2007)

8.4.12.2 Encuestas diagnóstica de TIC.

Objetivo: Este instrumento está dirigido a los estudiantes inscritos en GESTION DE PROYECTOS, con la finalidad de recolectar información diagnóstica sobre su conocimiento en el uso de herramientas TICs.

Instrucciones: El cuestionario consta de preguntas abiertas y cerradas (selecciones simple y múltiple). En la selección múltiple deberá seleccionar todas aquellas que correspondan a la respuesta y en la selección simple la que más se ajuste a la respuesta. En aquellas preguntas relacionadas con frecuencia seleccione (Nunca.- 0 veces, Rara vez.- al menos 1 vez y hasta un 30% de veces, Frecuentemente mayor que 30 % y menor que el 70% de la veces, siempre mayor al 70% de las veces)

1. **¿Utilizas Internet en el desarrollo de tus actividades académicas?**
 - a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
2. **¿En el desarrollo de actividades académicas cual es el navegador que mas utiliza?**
 - a. Internet Explorer
 - b. Firefox
 - c. Google Chrome
 - d. Safari
 - e. Safari
3. **¿Cuál es el buscador de información que mas utiliza?**
 - a. Bing
 - b. Google
 - c. Yahoo
 - d. Otro
4. **¿Has utilizados una red social para desarrollar tus tareas?**
 - a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
5. **¿Cuál es la red social que más frecuentemente utilizas para desarrollar tus tareas?**
 - a. Twitter
 - b. Facebook
 - c. Twenti
 - d. Otra
6. **Selecciona las herramientas de trabajo en internet que has usado en trabajo colaborativo para el desarrollo de tus tareas.**
 - a. Wikis
 - b. Blog
 - c. Redes Sociales
 - d. Chat
7. **Selecciona las herramientas de trabajo en internet que has usado para presentar tus trabajos.**
 - a. Sitios para compartir medios (SlideShare, DropBox, periódico digital, etc)
 - b. Wikis
 - c. Sitios web personalizados
 - d. Otros
8. **Selecciona las herramientas de chat para el desarrollo de tus tareas que más utilizas.**

Anexos

- a. WhatsApp
 - b. Chat Facebook
 - c. Chat gmail
 - d. Otro Chat
9. **Selecciona las herramientas de video conferencias para el desarrollo de tus tareas que más utilizas.**
- a. WhatsApp
 - b. Skipe
 - c. HungUp Gmail
 - d. Otro
10. **¿Utiliza herramientas de internet para realizar actividades académicas de lluvias de ideas?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
11. **¿Utiliza herramientas de internet para realizar actividades académicas de solución de problemas y toma de decisiones?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
12. **De las siguientes herramientas ¿cual es la que te resulta más familiar para trabajar en actividades creativas (Ejm: lluvias de ideas)?**
- a. Muro Facebook
 - b. Wiki
 - c. Blog
 - d. Otra
13. **Participas en actividades de selección de ideas en blogs, wikis, redes sociales etc?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
14. **¿Realiza trabajos académicos, sin necesidad de tener contacto directo con tu equipo, todo por intermedio de la red?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
15. **Realiza trabajos académicos, que requieran estar sincronizados mediante el uso de herramientas de internet?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
16. **El uso de tecnologías de internet como medio para realizar tus tareas consideras han perjudicado tu calificación?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
17. **Si tu respuesta a la pregunta anterior fue positiva al menor rara vez, detallar respuesta y propuesta de solución aspirada (Detallar Max. 1000 caracteres).**
-

- 18. Participas en juego en red, donde tus aciertos o fallas ayudan o perjudican a tu equipo.**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
- 19. Participas en juego en red, donde debes de equilibrar tu criterio con el de tu equipo para ganar.**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
- 20. Participas en clases donde se realices evaluaciones continuas a tus compañeros en tiempo real.**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
- 21. Utilizas herramientas que te recomienden los textos de lecturas adecuados para tu avance académico?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
- 22. Utilizas herramientas que te permitan ver en tiempo real tu progreso académico?**
- a. Nunca
 - b. Rara Vez
 - c. Frecuentemente
 - d. Siempre
- 23. Resume en un máximo de 1000 caracteres los beneficio y problemas que se te han presentado utilizando herramientas internet para el desarrollo de tus actividades académicas.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.4.13 Cuestionarios de percepción de utilidad del CIEM.

8.4.13.1 Percepción de utilidad del CIEM docentes.

Percepción de herramientas TICs de Inteligencia Colectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Este instrumento está dirigido a los docentes que utilizaron la plataforma “FABRICIUS”, como recurso de aprendizaje en su asignatura. Por favor responda con sinceridad el siguiente cuestionario, la información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad, y con carácter científico.

Objetivo: Conocer el grado de satisfacción de los docentes que hicieron uso de la plataforma “FABRICIUS”.

Por favor seleccione el literal que corresponda a su respuesta

1. La institución(es) en la que usted utilizó alguna herramienta de FABRICIUS fue:
 - a. Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)
 - b. Universidad de Carabobo
 - c. Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)
 - d. Universidad Católica del Ecuador
2. Usted es:
 - a. Hombre
 - b. Mujer
3. Su edad:
 - a. 20 - 25
 - b. 26-30
 - c. 31-35
 - d. 36 - 40
 - e. Mayor de 40
4. Su formación
 - a. Superior
 - b. Máster
 - c. Doctorado
5. Su área de conocimiento o experiencia es:
 - a. Diseño
 - b. Ingeniería
 - c. Lingüística
 - d. Ciencias Sociales
 - e. Psicología
 - f. Otro
6. ¿Cuántas sesiones de clases utilizó FABRICIUS?
 - a. 1 - 5
 - b. 6 -10
 - c. 11 - 20
 - d. Más de 20
7. ¿Cuál es el rango de consenso (número de veces que coinciden o se acercan en el valor de su voto y del estudiante) entre usted y sus estudiantes, en el cual usted consideraría que el aprendizaje colectivo es efectivo?:
 - a. Menos de 60%
 - b. 60% - 70%
 - c. 71% - 80%

- d. 81%- 90%
 - e. 91% - 100%
8. Seleccione el valor más adecuado con respecto a la(s) herramienta(s) que usted utilizó. Las opciones de acuerdo a la escala de Likert aplicada son: 1 (Nada de acuerdo), 2 (Algo de acuerdo), 3 (De acuerdo), 4 (Muy de acuerdo)
- a. ¿Considera que sus estudiantes se sintieron motivados en estas clases, con el uso de la herramienta y modelo utilizado?
 - b. ¿Percibió usted que la atención de los estudiantes en la clase mejoró con el uso de la herramienta?
 - c. ¿Considera usted que se fomentó de forma favorable la participación y comunicación?
 - d. ¿Supondría usted que los estudiantes, con el uso de la herramienta, desarrollaron conciencia sobre importancia del trabajo colaborativo?
 - e. ¿Los resultados de las evaluaciones en tiempo real le permitieron a usted tomar acciones inmediatas sobre desviaciones en la asignatura, en relación con los objetivos de aprendizaje planificados?
 - f. ¿La retroalimentación en línea de los cuestionarios aplicados, le han brindado información importante sobre mejoras en la asignatura?
 - g. ¿Se ha sentido motivado a plantearse nuevas estrategias de enseñanza?
 - h. ¿Le permitió este tipo de herramientas actuar como elemento motivador de la creatividad?
 - i. ¿Le permitió este tipo de herramientas servir de soporte para centrar la atención de sus estudiantes en la asignatura?
 - j. ¿Piensa que el uso de ésta herramienta ha permitido a sus estudiantes reforzar el aprendizaje?
 - k. ¿En general el uso de la herramienta y el modelo fue de utilidad en su asignatura?
9. ¿Recomendarías el uso del modelo y de la plataforma “FABRICIUS” a un colega?
- a. Si
 - b. No
 - c. Otro (Explicar)
10. ¿Alguna recomendación o idea adicional que desee manifestar?

8.4.13.2 Percepción de utilidad del CIEM estudiantes.

Percepción de herramientas TICs de Inteligencia Colectiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Este instrumento está dirigido a los estudiantes que utilizaron la plataforma “**FABRICIUS**” ó **GUESSSCORE**, como recurso de aprendizaje en su asignatura. Por favor responda con sinceridad el siguiente cuestionario, la información suministrada por usted será manejada con estricta confidencialidad, y con carácter científico.

Objetivo: Conocer el grado de satisfacción de los estudiantes que hicieron uso de herramientas de trabajo colaborativo: Plataforma “FABRICIUS” ó GUESSSCORE .

Por favor seleccione el literal que corresponda a su respuesta

1. La herramienta que utilizó fue:
 - a. FABRICIUS
 - b. GUESSSCORE
2. La institución(es) en la que usted utilizó la (s) herramienta(s) fue:
 - a. Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)
 - b. Universidad de Carabobo
 - c. Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)
 - d. Universidad Católica del Ecuador
3. Usted es:
 - a. Hombre
 - b. Mujer
4. Su edad:
 - a. 20-25
 - b. 25-30
 - c. 30-35
 - d. 35-40
 - e. Mayor a 40
5. El curso en que la utilizó la herramienta fue de nivel
 - a. Superior
 - b. Máster
6. El área de conocimiento de la asignatura
 - a. Diseño
 - b. Ingeniería
 - c. Lingüística
 - d. Ciencias Sociales
 - e. Psicología
 - f. Otro
7. ¿Usted ha tenido un empleo en el área de conocimiento de la asignatura o relacionadas?.
 - a. No nunca
 - b. 0 - 3 años
 - c. 4 - 6 años
 - d. 7 - 10 años
 - e. Más de 10 años
8. ¿En cuántas sesiones de clases utilizó la herramienta?
 - a. 1 - 5
 - b. 6 -10
 - c. 11 - 20
 - d. Más de 20

9. ¿Cuál es el rango de veces en que usted y sus profesores han estado de acuerdo o cercano en los valores de sus votaciones al evaluar una presentación, que le permitirían decir que usted ha aprendido?
- Menos de 60
 - 60 - 70%
 - 71% - 80%
 - 81% - 90%
 - 91% - 100%
10. Seleccione el valor más adecuado respecto a la herramienta(s) que usted utilizó. Las opciones de acuerdo en la escala son: 1 (Nada de acuerdo), 2 (Algo de acuerdo), 3 (De acuerdo), 4 (Muy de acuerdo)
- ¿Considero que la estrategia de enseñanza que utilizó mi profesor es novedosa e interesante?
 - ¿El uso de la herramienta que utilizó mi profesor me impulsaron a mantener la atención en la clase?
 - ¿Me sentí comprometido a trabajar en materias que dictó mi profesor?
 - ¿Considero que la participación y comunicación en la clase ha sido mejor que con otros métodos y herramientas?
 - ¿Conocer mis resultados en tiempo real me han permitido reflexionar sobre mis errores y mejorar para la siguiente participación?
 - ¿El uso de cuestionarios de retroalimentación, me ha permitido expresar mis opiniones sobre el profesor y su forma de enseñanza?
 - ¿La retroalimentación que brindé fue aplicada por mi profesor?
 - ¿Me gustó usar este tipo de herramientas ya que me permitió compartir conocimiento y experiencias con mis compañeros?
 - ¿Creo que el trabajo colaborativo con mis compañeros es importante para desarrollarme como profesional?
 - ¿En general el uso de la herramienta y el modelo fue de utilidad en mi proceso de aprendizaje?
 - ¿Las herramientas que el profesor utilizó me permitieron reforzar el aprendizaje?
11. ¿Recomendarías el uso de estas herramientas a un compañero?
- Si
 - No
 - Otro (Explicar)
12. ¿Alguna recomendación o idea adicional?

8.4.13.3 Relación preguntas meta-resultados.

8.4.13.3.1 Docentes

Meta-resultado	Pregunta
Motivación	A. ¿Considera que sus estudiantes se sintieron motivados en estas clases, con el uso de la herramienta y modelo utilizado? G. ¿Se ha sentido motivado a plantearse nuevas estrategias de enseñanza?
Atención en clases	B. ¿Percibió que la atención de los estudiantes en la clase mejoró con el uso de la herramienta? H. ¿Le gustó este tipo de herramientas como movilizador de la creatividad y centrar la atención en su asignatura?
Colaboración Conciencia	C. ¿Considera que se fomentó de forma favorable la participación y comunicación? D. ¿Supondría que los estudiantes, con el uso de la herramienta, desarrollaron conciencia de la importancia del trabajo colaborativo?
Retroalimentación	F. ¿La retroalimentación en tiempo de los cuestionarios aplicados, le han brindado información importante sobre mejoras en la asignatura? E. ¿Los resultados de evaluaciones en tiempo real le permitieron tomar acciones inmediatas sobre desviaciones en la asignatura, en relación con los objetivos de aprendizaje planificados?

8.4.13.3.2 Estudiantes

Meta-resultado	Pregunta
<i>Compromiso</i>	D. ¿Me sentí comprometido a trabajar en materias que dicto mi profesor?
<i>Motivación</i>	C. ¿Me sentí motivado en estas clases, con el uso de la herramienta y método que utilizó mi profesor?
<i>Atención en clases</i>	E. ¿El uso de las técnicas y herramientas que utilizó mi profesor me impulsaron a mantener la atención en la clase? H. ¿Le gustó este tipo de herramientas como movilizador de la creatividad y centrar la atención en su asignatura?
<i>Colaboración</i>	K. ¿Me gustó usar este tipo de herramientas ya que me permitió compartir conocimiento y experiencias con mis compañeros? F. ¿Considero que la participación y comunicación en la clase ha sido mejor que otros métodos y herramientas? G. ¿Creo que el trabajo colaborativo con mis compañeros es importante para desarrollarme como profesional?
<i>Retroalimentación</i>	H. ¿Conocer mis resultados en tiempo real me han permitido reflexionar sobre mis errores y mejorar para la siguiente participación? I. ¿El uso de cuestionarios de retroalimentación, me ha permitido expresar mis opiniones sobre el profesor y su forma de enseñanza? J. ¿La retroalimentación que brinde fue aplicada por mi profesor?

8.4.13.3.3 Análisis integrado

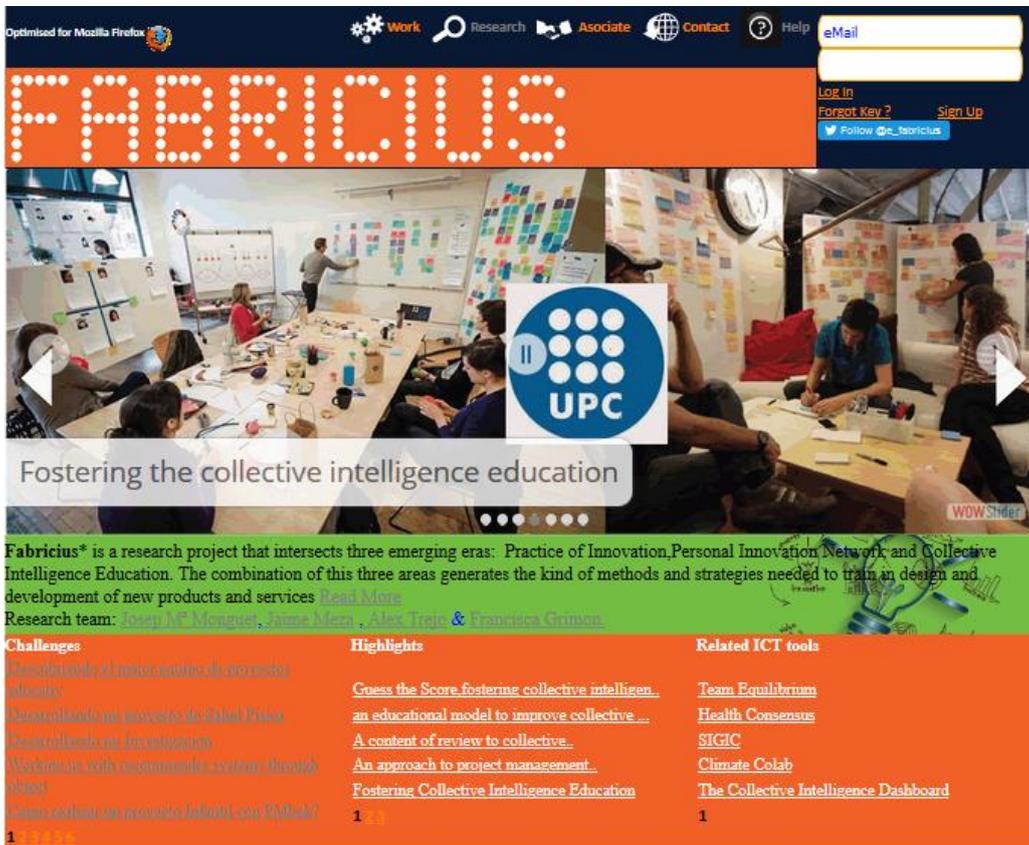
Docentes	Meta-resultado	Estudiantes	P-Valor
	<i>Compromiso</i>	D. ¿Me sentí comprometido a trabajar en materias que dicto mi profesor?	
A. ¿Considera que sus estudiantes se sintieron motivados en estas clases, con el uso de la herramienta y modelo utilizado?	<i>Motivación</i>	C. ¿Me sentí motivado en estas clases, con el uso de la herramienta y método que utilizó mi profesor?	0,147

G. ¿Se ha sentido motivado a plantearse nuevas estrategias de enseñanza?		b.¿ Considero que la estrategia de enseñanza que utilizó mi profesor es novedosa e interesante?	
B. ¿Percibió que la atención de los estudiantes en la clase mejoró con el uso de la herramienta?	<i>Atención en clases</i>	E. ¿El uso de las técnicas y herramientas que utilizó mi profesor me impulsaron a mantener la atención en la clase?	0,458
H. ¿Le gustó este tipo de herramientas como movilizador de la creatividad y centrar la atención en su asignatura?		H. ¿Le gustó este tipo de herramientas como movilizador de la creatividad y centrar la atención en su asignatura?	
C. ¿Considera que se fomentó de forma favorable la participación y comunicación?	<i>Colaboración</i>	K. ¿Me gustó usar este tipo de herramientas ya que me permitió compartir conocimiento y experiencias con mis compañeros?	0,102
		F. ¿Considero que la participación y comunicación en la clase ha sido mejor que otros métodos y herramientas?	
D. ¿Supondría que los estudiantes, con el uso de la herramienta, desarrollaron conciencia de la importancia del trabajo colaborativo?	<i>Conciencia</i>	G. ¿Creo que el trabajo colaborativo con mis compañeros es importante para desarrollarme como profesional?	0,128
F. ¿La retroalimentación en tiempo de los cuestionarios aplicados, le han brindado información importante sobre mejoras en la asignatura?	<i>Retroalimentación</i>	H. ¿Conocer mis resultados en tiempo real me han permitido reflexionar sobre mis errores y mejorar para la siguiente participación?	0,605
E. ¿Los resultados de evaluaciones en tiempo real le permitieron tomar acciones inmediatas sobre desviaciones en la asignatura, en relación con los objetivos de aprendizaje planificados?		I. ¿El uso de cuestionarios de retroalimentación, me ha permitido expresar mis opiniones sobre el profesor y su forma de enseñanza?	
		J. ¿La retroalimentación que brinde fue aplicada por mi profesor?	

8.5 Interfaces de FABRICIUS

8.5.1 Registro y acceso

Acceso al sistema



Registro de usuarios



8.5.2 Principal

Panel de opciones

FABRICIUS (Josep Monguet) [Work](#) [Research](#) [Common Memory](#) [Profile](#) [Home](#) [Help](#) [LogOut](#)

Tarda Basic Design 2015-16 Equilibrium [Documentation](#)

1 Proposal
Practice preparation (To do's 1 2 & 3)
Open from : 9/22/2015 12:00:00 AM to 9/23/2015 11:59:00 PM

2 Knowledge working
Research & synthesis of content
Open from : 9/24/2015 12:00:00 AM to 9/30/2015 11:59:00 PM

3 Survey
Self assessment
Open from : 10/7/2015 12:00:00 AM to 10/7/2015 11:59:00 PM

4 Analities
Result of the list of practices and statistics

Panel de opciones y menús administrativos docentes

FABRICIUS (Ortiz Oswaldo) [Work](#) [Research](#) [Common Memory](#) [Profile](#) [Home](#) [Help](#) [LogOut](#)

Descubriendo el mejor equipo de proyectos educativ Proyectos Educativos Sociales [Security Profe](#) [Documentation](#)

1 Proposal

2 Knowledge working

3 Survey

4 Analities

My Profile
Groups
Results
Practices's settings
Challenges
Practices
Student enrollment
Score Parameter
Invite Experts
Survey
Notifications

Preparacion y presentacion de propuesta
Open from : 12/19/2016 12:00:00 AM to 1/2/2017 11:59:00 PM

Investigacion y sintesis de contenidos
Open from : 12/19/2016 12:00:00 AM to 1/2/2017 11:59:00 PM

8.5.3 Evaluando propuestas

Registro de propuestas y evaluación

CIEM (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

Takeoff **Ideas** **Delivery** **Winners**
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

You can review the contributions and the results of the their assessments. [My Score](#) [Ranking](#)

Name	State	Information
Acta de constitución del proyecto	open	http://prezi.com/wl04og03zqzu/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share
Acta de constitución del proyecto	open	http://prezi.com/-ddaffbb1krj/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
Acta de Constitución	open	https://es.slideshare.net/secret/edKYldNLUGthZR
ACTA DE CONSTITUCION	open	http://es.slideshare.net/jhonnychile2/acta-de-constitucion-63972688
Acta de constitucion	open	http://es.slideshare.net/CRIX89/acta-de-constitucion-63989494
Acta de contitución del proyecto Relatos Inesperados	open	http://es.slideshare.net/Johais/acta-deconstitucinproyctogrupalInesperados

Evaluando propuesta (estudiante)

CIEM (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

Takeoff **Ideas** **Delivery** **Winners**
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

Acta de constitución del proyectoTask Available [All proposals](#)
[open](#)
 Preferences

My preference	expert	class	N
Group: Performance Rubric: Novedad Description: Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo. Valuation: Like <input type="radio"/> (Choose one)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21
Group: Love Rubric: Valor agregado o aporta a la solucion nunca antes vista. Description: Valor agregado o aporta a la solucion nunca antes vista. Valuation: Disappointment <input type="radio"/> Love <input type="radio"/> Unsmiling <input type="radio"/> Thinking <input type="radio"/> Angry <input type="radio"/> Like	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21

Evaluando propuesta (docente)

CIEM (Ortiz Oswaldo) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

Takeoff **Ideas** **Delivery** **Winners**
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

Acta de constitución del proyecto [Notifying All proposals](#)
[open](#)
 Preferences

my preferences	class	similarity %	N	Experts Group
Group: Performance Rubric: Novedad Description: Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo. Valuation: <input type="radio"/> Like	<input type="checkbox"/>	52.38	21	<input type="radio"/> Like
Group: Performance Rubric: Valor añadido Description: La propuesta genera valor agregado o aporta a la solucion del problema de forma nunca antes vista. Valuation: <input type="radio"/> Thinking	<input type="checkbox"/>	0.00	21	<input type="radio"/> Thinking

Cerrando votación (docente)

CIEM (Ortiz Oswaldo) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

[Takeoff](#) [Ideas](#) [Delivery](#) [Winners](#)
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

Acta de constitución del proyecto [Notifying All proposals](#)
 Votation is closing.. Voting for 295 "

Preferences

my preferences	class	similarity %	N	Experts Group
Group: Performance				
Rubric: Novedad				
Description: Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo.		52.38	21	Like
Valuation: Like				

Cerrando votación (estudiante)

CIEM (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

[Takeoff](#) [Ideas](#) [Delivery](#) [Winners](#)
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

[You can review the contributions and the results of the their assessments. My Score Ranking](#)

Name	State	Information
Acta de constitución del proyecto	Voting now	http://prezi.com/wl04og03zqzu/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

Analizando resultados (estudiante)

CIEM (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

[Takeoff](#) [Ideas](#) [Delivery](#) [Winners](#)
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

Acta de constitución del proyecto [All proposals](#)
 Project has been closed

Preferences

My preference	expert	class	N
Group: Performance			
Rubric: Novedad			
Description: Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo.	Like	Like	22
Valuation: Love			
Group: Performance			
Rubric: Valor añadido			
Description: La propuesta genera valor agregado o aporta a la solución del problema de forma nunca antes vista.	Thinking	Like	22
Valuation: Love			

8.5.4 Refinando ideas mediante ToDo's

Lista de ToDo's

CIEM (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

Takeoff **Ideas** **Delivery** **Winners**
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

This Stage of the practice consists in the realisation of each task, you have to propose and vote ideas during the time line available

To do	Description	Status
Factores Ambientales	Factores Ambientales	Showing ranking
Activos de los procesos	Activos de los procesos	Showing ranking
Casos de Estudio	Casos de Estudio	Showing ranking
Acuerdos	Acuerdos	Showing ranking
Enunciado del Trabajo	Enunciado del Trabajo	Showing ranking

Ranking de un ToDo

CIEM (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

Takeoff **Ideas** **Delivery** **Winners**
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

This is the final ranking of ideas. Use the best ones for the next task.

Next

Participants	State	Item	Description / justification	Votes	Proposer
Trujillo Joselyne Heredia Yhara Chile Jhonny Vilatuña Michelle		Condiciones del Mercado	Las condiciones del mercado, es el factor ambiental que nos permite facilitar la toma de decisiones dentro del proyecto, es a través de este que se establecerá los supuestos iniciales del proyecto, el alto nivel de impacto del proyecto, las condiciones de la organización, etc. Esto a su vez facilitara la interacción de manera directa con la organización y sus necesidades y requerimientos, lo que es favorable, para el proyecto.	2	Trujillo Joselyne
		Estándares de calidad	Regulación por medio del sistema REDER, que garantiza	1	Heredia Yhara

Caracterizando idea ganadora

CIEM (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

Takeoff **Ideas** **Delivery** **Winners**
 Finished at :7/6/2016 Finished at :7/13/2016 Finished at :7/15/2016 Finished at :7/15/2016

This is the final ranking of items that should help you in the development of the final proposal.

Next

Participants	State	Winning Concept	Description - Justification	Votes	Proposer
Trujillo Joselyne Heredia Yhara Chile Jhonny Vilatuña Michelle		Acta de Constitución	https://www.dropbox.com/s/4e27c3g12zjp86u/Acta%20de%20Constituci%C3%B3n%20de%20Proyecto.doc?dl=0	21	Michelle.Vilatuña
		FACTORES AMBIENTALES:	Las condiciones del mercado, es el factor ambiental que nos permite facilitar la toma de decisiones dentro del proyecto, es a través de este que se establecerá los supuestos iniciales del proyecto, el alto nivel de impacto del proyecto, las condiciones de la organización, etc. Esto a su vez facilitara la interacción de manera directa con la organización y sus necesidades y requerimientos, lo que es	2	Heredia Yhara

8.5.5 Presentando propuestas individuales

Estudiante registrando y visualizando propuesta

Knowledge (Chile Jhonny) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

Tasks List Time available for task

DD	HH	MM	SS
00	00	00	00

Contribution

Title :
procesos de la dirección de proyecto (CHILE)

Description / Justification: (Max: 1000 Characters)
Jhonny Chile

Document:
<http://es.slideshare.net/jhonnychile2/procesos-de-la-direccin-del-proyecto-chile>

Expert Coment:
Presentar. Tiene 10 minutos. Buena Suerte!

[Close](#)

[Save](#)

Item/Idea	Description
procesos de la dirección de proyecto (CHILE)	Jhonny Chile

Please upload the presentation of your proposal (any member of the group may load an reload the presentation till the death line) Do not forget filling title, description and put a link to the presentation. You will receive feedback and should act accordingly.

Docente validando propuesta

Knowledge (Ortiz Oswaldo) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

All proposals Proposer: Jhonny.Chil

Contributions proposal

Title: PROYECTO DE VIDA (Chile)

Description / Justification (Max 1000 Characters)

Paragraph Font Size Color

proyecto de vida

Design HTML

Document: <http://es.slideshare.net/jhonnychile2/proyecto-de-vida-chile-jhonny>

Coment : I approve the presentation

Presentar

what do you feel about proposal?

[Save](#)

- Thinking
- (Choose one)
- Disappointmen
- Love
- Unsmiling
- Thinking
- Angry
- Like

8.5.6 Auto-aprendizaje y colaboración desatendida

Material didáctico recomendado.

FABRICIUS (Benavides Camilo) :4ProyGroup

Search topic related with

Recommended Improve your knowledge	Recent The most updated lectures	Favorites Selected lectures	Catgeories Filtering by category
	COMPLEJIDAD MARCO LÓGICO		Voters: 14 Coments: 21 Recommended: 5

Aprendiendo de la memoria común de inteligencia colectiva.

COMPLEJIDAD MARCO LÓGICO
Este lectura nos vincula a la teoria de la complejidad y como esta encuentra inmersa en la Planificación Educativa.

<https://drive.google.com/file/d/0B0wNxsdWRqE7MHlrT1B6S212ZDg/view>
Read by :31 users

Rating users
4.86

	0%
	86.00%
	14.00%
	0%
	0%
	0%

Didactic resource has been voting, commented or recommended by:

- EDWIN.TAFUR** Enter yoAdemás el marco lógico es una metodología que tiene el poder de comunic los objetivos de un proyecto, es la herramienta que resume las características principales de un proyecto desde el diseño e identificación la definición la valoración 1/15/2017 3:13 PM
- Gabriela.Paucar** El conocimiento de herramientas, metodos asi como su uso y aplicaciones son fundamentales para la gestion de proyectos independiente mente del area a ser desarrollados, teniendo una estructuracion adecuada del objetivo para el desarrollo del proyecto. 1/15/2017 5:06 PM
- Bryan.Morales** esta información me parece muy acertada ya que para poder plantear un marco lógico necesita de muchas herramientas y conocimiento para que no se nos vaya de la mano el proyecto y n enseña a plantearnos objetivos muy especificos 1/15/2017 5:58 PM
- JONATHAN.TIPÁN** respecto a este documento puedo decir que la forma en la que esta distribuida l información y como esta detallada nos ayuda a entender de mejor forma el tema que se quiere abarcar aun asi necesitamos afianzar con el docente 1/15/2017 6:20 PM
- MIGUEL PILIATO** la estructura que sigue el documento, representa de forma concisa, clara y de una

What do you think about this didactic resource?. !..Voting, comment or recommending now for improve your score..!

Voting 14 **Comments** 21 **Recommend** 5 **Send**

- (Choose one)
- (Choose one)
- Disappoinment
- Love
- Unsmiling
- Thinking
- Angry
- Like

Related didactic resources

8.5.7 Proponiendo proyecto colectivo

Estudiantes proponiendo y votando tópicos e ideas.

Collective Ideas Refinement (Ortiz Oswaldo) Work Research Common Memory Profile Home Help LogOut

[Tópicos de Interés](#) [Ideas](#) [Retroalimentación](#) [Evaluación](#) [Ganadores](#)

Finished at :5/1/2016 Finished at :5/6/2016 Finished at :5/9/2016 Finished at :5/23/2016 Finished at :5/24/2016

En esta etapa tienes que buscar dentro del área de desafío posibles temas de interés que requieran solución (Ejemplo. La alimentación en los infantes, el desarrollo deportivo en la primera infancia, etc). Para ejecutar esta tarea cada uno de ustedes propondrá cuando menos un tópico de interés (se recomienda varios de su interés) y presentará sus comentarios en varios y votará acorde a sus preferencias (Me gusta o Me disgusta). Cada uno recibe puntos de acuerdo a los siguientes criterios :

Criterio	Descripción	Valoración
Colaboración	Ratio de colaboración entre el total de colaboradores	10
Votación	Ratio de votación entre el total de colaboradores	10
Comentario	Ratio de comentarios entre el total de colaboradores	10
Experticia	Ration de la posicion en el ranking. con valoración por posicion en ranking como sigue: $1/(2^{(PosRanking-1)})$	10

El diseño de la propuesta incluye un título del tópico de interés, una explicación corta de cómo realizarlo, además de requerirse podrá incluir un breve ensayo , así como también videos que soporten la propuesta. Los participantes pueden comentar las propuestas de soluciones brindando una retroalimentación para poder realizar mejoras. Solo pueden comentar las ideas de otros no las propias. Los comentarios incluyen una descripción breve y de considerarlo necesario un reporte que incluya videos, imágenes, etc.

!...Vamos adelante busquemos esos tópicos de interés...!

Propose

Item/Idea	Score	Preferences
Estimulación Multisensorial como Potenciador	8	
La Lúdica en el aprendizaje del Segundo Idioma	0	
LITERATURA INFANTIL	1	
CONCIENCIA ECOLÓGICA	4	

Visualizando y registrando material multimedia de la propuesta

EL VALOR DE LA LECTURA EN LA EDUCACIÓN INFANTIL
Docentes equilibrados emocionalmente

Load YouTube Video

Video Url

Anexos

Evaluando docente(s) y estudiantes las mejores ideas del ranking

Collective Ideas Refinement (Ortiz Oswaldo) Work Research Common Memory Profile Home Help

[Tópicos de Interés](#) [Ideas](#) [Retroalimentación](#) [Evaluación](#) [Ganadores](#)
 Finished at :5/1/2016 Finished at :5/6/2016 Finished at :5/9/2016 Finished at :5/23/2016 Finished at :5/24/2016

Las ideas que superaron el top N de preferencia, proceden a ser valoradas por el/los experto(s) así como de los participantes aún el proponente de la idea. La escala de valoración se realiza acorde a un conjunto de rúbricas definidas a continuación:

Rubrica	Descripción
Novedad	Cosa que es nueva, existe, se conoce o se usa desde hace poco tiempo.
Valor añadido	La propuesta genera valor agregado o aporta a la solución del problema de forma nunca antes vista.
Innovación	La novedad presentada puede convertirse en una realidad.
Inspirador	El contenido propuesto inspira nuevas ideas y permite ampliar el tema de discusión.
Apropiado	Es adecuado para la solución al problema analizado.
Compleitud	El contenido es completo y se puede entender facilmente.

Cada rúbrica debes de evaluar la acorde a la emoción que te genera en función con los criterios abajo establecidos.

Emoción	Descripción del sentimiento
Decepción	Me siento algo mal, es decepcionante lo propuesto
Odio	Es terrible, es lo peor que nunca he conocido.
Enojo	No existe esfuerzo es mala, no creo que contribuye a nada.
Tristeza	Podría ser mejor, con un poco más de esfuerzo.
Alegria	Realmente me gusta, me pone contento y creo que se podría poner en práctica.
Amor	Es lo mejor que he leído, es excelente.

Recuerda que la cercanía de tus criterios con los del grupos de Expertos, mejora el puntaje que puede ganar.

!...Vamos a evaluar.!

Propose

Item/Idea	Score	Evaluation
IMPLEMENTACIÓN DE SALAS MULTISENSORIALES	11	<input type="button" value="evaluate"/>
Sala Multisensorial Móvil	10	<input type="button" value="evaluate"/>
El Arte y la Estimulación Multisensorial	10	<input type="button" value="evaluate"/>
Creación de material multisensorial	9	<input type="button" value="evaluate"/>

Visualizando ganadores

!...Felicitaciones a los ganadores...!

Propose

Item/Idea	Score	Evaluation
Sala Multisensorial Móvil	Culchán : Andrea	10 678
IMPLEMENTACIÓN DE SALAS MULTISENSORIALES	CAMPAÑA : SANDRA	11 658
El Arte y la Estimulación Multisensorial	Vilatuña : Michelle	10 628
Nueva didáctica de las matemáticas infantiles	Heredia : Yhara	6 622
la conciencia lingüística en niñ@s	Vélez : Jessica	6 585
Creación de material multisensorial	Villarreal : Katherine	9 561

8.5.8 Sincronizando equipos en tiempo real.

Seleccionando tarea.

[Back](#) Time available for task

DD	HH	MM	SS
0	10	10	29

Task	Description	Status
Descubrir Pistas	Descubrir Pistas	Close

Iniciando ejecución síncrona y sincronizada del equipo.

[Tasks List](#) Time available for task

DD	HH	MM	SS
1	19	9	42

The game is about discover tracks from a set of questions, the game is on real time in asynchronous mode. All the group member should be in "waiting state" before start the game. This game has its ruler:

- 1.-) The group have 1,5 options more that number of questions available
- 2.-) Each member the group win or lose point by your responses
- 3.-) If you response is wrong your and your team lose one oportunities.
- 4.-) The team with more correct tracks (questions) and the less time will be the winner.

Select the open to start

[Open](#)

Participants	State	Activity
--------------	-------	----------

Jugando en el descubrimiento de pistas en equipos.

[Close](#) Time available for game

DD	HH	MM	SS
0	0	13	23

Participants	State	Activity
Gamer 1	Playing	¿En qué fase del modelo de gestión y planificación del proyecto se aplica las herramientas de planificación del marco lógico? <input type="radio"/> A. Plan de acción <input type="radio"/> B. Concepto <input type="radio"/> C. Plan de control y evaluación <input type="radio"/> D. Ninguna de las anteriores
Gamer 2	Playing	

[Save](#) [Skip](#)

Results				
Individual			Group	
Correct	Incorrect	Attempts	Correct (Guessed)	Pending (Without guessing)
0	2	2	0	0
Group opportunities available			Group opportunities assigned	
11			14	

Visualizando resultados.

[Report](#)

Participants	State	Activity
Gamer 1	Closed	FABRICIUS Result of coordination game
Gamer 2	Closed	

Anexos

8.5.9 Formando equipos.

Líderes escogiendo candidatos para análisis

FABRICIUS

Group Name: Disc- Golf_GRUPO

USERS AVAILABLE

Analyze profile	User
Z29	729
Z09	709
Z18	718
Z11	711
Z24	724
Z14	714
Z13	713
Z28	728
Z25	725
Z04	704

Page: [1] 2 17 record(s) found 2 Pages.

Close

USERS ASIGMENT TO GROUP

Name	Justification	Date
Erika.Durán	ok esta chevere	19/01/2017 1:28:28
1		

Líderes analizando, seleccionando y rechazando los miembros de su equipo.

FABRICIUS

Group name: Disc- Golf_GRUPO

COMPETITOR :ST729

Justify your decision (Max 255 Caracteres)

The profile presented was..

0 Leader are interesting in this participant

Individual Profile:

INDIVIDUAL PROFILE

Black	Blue	Red	Green	Yellow	White
31 %	94 %	39 %	69 %	67 %	100 %

Black for judgement and devil's advocate
 Red for feelings and intuition
 Blue for managing and control mechanisms
 Green for creativty and production of ideas

Contributions & Preferences:

SECTION : L-My proposal		
STAGE Tópicos de Interés		
Crecer y envejecer juntos..-Un espacio compartido por niños menores de 5 años y adultos mayores a los 65 años, en donde se realicen actividades en conjuntos un tiempo determinado.	Valuation:9,0000000	Meaning: Valuation is about number of likes received by the group
Report Mi idea proviene de un modelo (Present Perfect) en Estados Unidos de America, donde los niños y adultos mayores tienen la oportunidad de interactuar entre ellos, las capacidades que desarrolla los niños son las que se va perdiendo en el adulto mayor, el proyecto con direccionamiento en		