

EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O.( STRUCTURE OF OBSERVED  
LEARNING OUTCOME) PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE  
ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA  
EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL  
HUILA (COLOMBIA)

ESTUDIANTE DE DOCTORADO: IRLESA INDIRA SÁNCHEZ MEDINA.

DIRECTOR DE TESIS: GUILLERMO BAUTISTA.

DOCTORADO EN ELEARNING  
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA  
OCTUBRE DE 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

Debo agradecer a Dios por ser mi guía y permitirme desarrollar todos y cada uno de los procesos que han permitido mi cualificación profesional, a la Universitat Oberta de Catalunya por abrirme las puertas, por aportar en mi formación profesional, ese crecimiento que tanto me apasiona; a mi esposo José Arnulfo González Torres por su apoyo incondicional, a mis padres, hermanos, sobrinos y claramente al Director Guillermo Bautista por creer en mí, por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento.

Finalmente, a quienes leen este apartado y más de mi tesis, agradezco por consentir mis investigaciones, conocimientos y experiencias, puesto a que el texto que ahora expongo es fruto de incontables horas de trabajo compartidas, demostrando que los sueños los debo creer para luego crear.

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN .....   | 16 |
| PALABRAS CLAVES.....  | 22 |
| INTRODUCCIÓN.....   | 23 |
| 1. JUSTIFICACIÓN.....   | 26 |
| 2. ANTECEDENTES.....  | 31 |
| 3. MARCO TEÓRICO .....  | 44 |
| 3.1 ENSEÑANZA – APRENDIZAJE (E-A) EN EL AULA DE CLASE .....         | 44 |
| 3.1.1 Taxonomías en el proceso de enseñanza aprendizaje (E-A) ..... | 50 |
| 3.1.2 Teorías del aprendizaje.....                                  | 54 |
| 3.2 INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL AULA .....                         | 58 |
| 3.2.1 Metodologías para integrar las TIC.....                       | 60 |
| 3.2.2 Integración de las TIC en el aula de clase en Colombia .....  | 63 |
| 3.2.3 TIC para desarrollar la competencia matemática.....           | 65 |
| 3.2.4 Tendencias educativas para el proceso E-A.....                | 71 |
| 3.2.5 OVAS en el proceso E-A .....                                  | 73 |
| 3.3 FORMACIÓN DEL PROFESIONAL DOCENTE EN TIC .....                  | 74 |
| 3.3.1 Formación del profesional docentes en el Mundo .....          | 75 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.3.2 Competencia TIC o competencia digital para el profesional docente en Colombia ..... | 76  |
| 3.4 USO Y PERCEPCIÓN DE LAS TIC EN LA PRÁCTICA DOCENTE.....                               | 82  |
| 3.4.1 Uso de las TIC por parte del profesional docente .....                              | 83  |
| 3.4.2 Uso de las TIC por parte del profesional docente en las matemáticas. ....           | 86  |
| 3.4.3 Percepción de las TIC por parte del profesional docente.....                        | 88  |
| 3.5 PROGRAMA DE FORMACIÓN DOCENTE.....  | 90  |
| 3.5.1 Estructura para presentar un programa de formación para profesional docente ..      | 92  |
| 3.5.2 Diseño de un Programa de formación docente en línea.....                            | 94  |
| 3.5.3 Programa de formación con enfoque de competencia .....                              | 97  |
| 3.5.4 Validación del diseño de un programa de formación.....                              | 99  |
| 3.6 GESTOR DE APRENDIZAJE PARA UN PROGRAMA DE FORMACIÓN EN<br>LÍNEA .....                 | 101 |
| 3.6.1 Plataforma Brightspaces.....  | 102 |
| 3.6.2 Plataforma Moodle.....  | 104 |
| 3.7 FACTORES QUE INFLUYEN EN UN PROGRAMA DE FORMACIÓN EN<br>LÍNEA .....                   | 105 |
| 3.8 MODELO TPACK .....  | 106 |
| 3.8.1 Aplicar el Modelo TPACK .....   | 112 |
| 3.8.2 Actividades de los profesores según la taxonomía TPACK .....                        | 115 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.9 TAXONOMIA S.O.L.O. ....   | 122 |
| 3.10 CONTROL EN LA CALIDAD DE UN PROCESO DE INVESTIGACIÓN .....   | 127 |
| 3.10.1 Calidad en la investigación cualitativa.....   | 130 |
| 3.10.2 Validez y confiabilidad en la investigación cuantitativa.....  | 133 |
| 4. MARCO METODOLOGICO .....   | 140 |
| 4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 140 |
| 4.2 OBJETIVOS .....   | 144 |
| 4.2.1 Objetivos General.....  | 144 |
| 4.2.2 Objetivos específicos.....  | 144 |
| 4.3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 145 |
| 4.3.1 Dimensiones de investigación.....   | 149 |
| 4.3.2 Instrumentos de recolección de información .....  | 153 |
| 4.3.3 Caracterización de la Población. ....   | 157 |
| 4.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS .....   | 163 |
| 4.5 PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LINEA .....  | 164 |
| 4.5.1 Caso Diseño del programa <i>de</i> formación denominado "Software para el<br>aprendizaje de la programación en Edad temprana" ..... | 164 |
| 4.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....  | 181 |
| 4.6.1 Análisis de revisión documental, uso y percepción del profesional docente en el<br>Huila.....                                       | 181 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.6.2 Análisis de resultados del cuestionario TPACK pretest y postest .....   | 186 |
| 4.6.3 Análisis por dimensión para evidenciar tendencias .....   | 212 |
| 4.6.4 Análisis de resultados del programa de formación en línea, según los criterios de la Rúbrica con taxonomía S.O.L.O. . . . . . | 224 |
| 4.6.5 Análisis del Focus Grupo .....  | 234 |
| 5. CONCLUSIONES.....  | 263 |
| 6. LIMITACIONES.....  | 271 |
| 7. PROYECCIONES Y TRABAJO FUTUROS.....  | 274 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA.....  | 277 |
| ANEXOS.....   | 298 |

## LISTA DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1. Estilos de aprendizajes según autores.....   | 47  |
| Tabla 2. Integran las TIC según el grado de presencialidad o virtualidad .....                    | 59  |
| Tabla 3. Competencias TIC o competencia digital para el desarrollo profesional docente. 78        |     |
| Tabla 4. Evaluación competencia profesional docente en el departamento del Huila. ....            | 81  |
| Tabla 5. Funcionalidad en Brightspaces.....   | 102 |
| Tabla 6. Tendencia del proceso E-A en un programa de formación .....                              | 105 |
| Tabla 7. Descripción del modelo TPACK.....  | 109 |
| Tabla 8. Tipos de conocimiento en el Modelo TPACK.....  | 110 |
| Tabla 9. Tipos de actividades para "Considerar" en el área de Matemática .....                    | 115 |
| Tabla 10. Tipos de actividades para "Practicar" en el área de Matemática.....                     | 116 |
| Tabla 11. Tipos de actividades para "Interpretar" en el área de Matemática .....                  | 117 |
| Tabla 12. Tipos de actividades para "Producir" en el área de Matemática .....                     | 118 |
| Tabla 13. Tipos de actividades para "Aplicar" en el área de Matemática .....                      | 119 |
| Tabla 14. Tipos de actividades para "Evaluar" en el área de Matemática.....                       | 119 |
| Tabla 15. Tipos de actividades para "Crear" en el área de Matemática .....                        | 120 |
| Tabla 16. Rúbrica del modelo educativo crítico con enfoque de competencia .....                   | 124 |
| Tabla 17. Verbos para utilizar en los niveles de la Taxonomía S.O.L.O. ....                       | 125 |
| Tabla 18. Descripción de valoraciones según el desempeño en las dimensiones según<br>S.O.L.O..... | 126 |
| Tabla 19. Niveles según la Taxonomía S.O.L.O.....   | 127 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 20. Esquema de triangulación de R. Smith. ....  | 131 |
| Tabla 21. Esquema diseño pretest-postest con grupo de control.....  | 134 |
| Tabla 22. Descripción de Intervalo de confianza (IC).....   | 136 |
| Tabla 23. Descripción de variables para Valor t y varianza.....   | 138 |
| Tabla 24. Dimensiones para la encuesta diagnóstica .....  | 149 |
| Tabla 25. Dimensiones para el cuestionario TPACK.....   | 151 |
| Tabla 26. Dimensiones para la Taxonomía S.O.L.O.....  | 153 |
| Tabla 27. Aplicación encuesta diagnóstica.....  | 157 |
| Tabla 28. Docentes que trabajan modelo educativa escuela nueva. ....  | 159 |
| Tabla 29. Distribución y su relación con la disposición de elementos TIC en el aula. ....   | 160 |
| Tabla 30. Tipo de profesión de la muestra y sexo. ....  | 161 |
| Tabla 31. Distribución de respuesta si puede adaptarse al uso de las tecnologías sobre las<br>cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes. ....                                | 162 |
| Tabla 32. Formato de curso Software para el aprendizaje de la programación en edad<br>temprana. ....  | 165 |
| Tabla 33. Elementos de competencia, indicadores y evidencia del programa de formación.<br>.....   | 177 |
| Tabla 34. Operacionalización de variables para la encuesta relacionada con uso y<br>percepción de recursos tecnológicos de las TIC (tecnologías de la información y la<br>comunicación). .... | 183 |
| Tabla 35. Operacionalización de variables utilizadas en el Cuestionario TPACK .....   | 187 |
| Tabla 36. Categoría Conocimiento tecnológico (TK) .....   | 188 |
| Tabla 37. Categoría Conocimiento del contenido (CK) .....   | 190 |
| Tabla 38. Categoría Conocimiento pedagógico (PK).....   | 191 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabla 39. Categoría Conocimiento pedagógico del contenido (PCK). .....                                  | 194 |
| Tabla 40. Categoría Conocimiento tecnológico del contenido (TCK). .....                                 | 195 |
| Tabla 41. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK) .....                                    | 196 |
| Tabla 42. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). .....                    | 198 |
| Tabla 43. Categoría Conocimiento tecnológico (TK) .....   | 200 |
| Tabla 44. Categoría Conocimiento del contenido (CK) .....   | 202 |
| Tabla 45. Categoría Conocimiento pedagógico (PK).....   | 204 |
| Tabla 46. Categoría Conocimiento pedagógico del contenido (PCK). .....                                  | 206 |
| Tabla 47. Categoría Conocimiento tecnológico del contenido (TCK). .....                                 | 207 |
| Tabla 48. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK) .....                                    | 208 |
| Tabla 49. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). .....                    | 209 |
| Tabla 50. Análisis de la dimensión del Conocimiento tecnológico (TK) .....                              | 212 |
| Tabla 51. Análisis de la dimensión del Conocimiento del contenido (CK) .....                            | 213 |
| Tabla 52. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico (PK).....                                | 214 |
| Tabla 53. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK). ..                  | 215 |
| Tabla 54. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK)..                   | 215 |
| Tabla 55. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK) ....                  | 216 |
| Tabla 56. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). ..... | 217 |
| Tabla 57. Análisis de la dimensión del Conocimiento tecnológico (TK) .....                              | 218 |
| Tabla 58. Análisis de la dimensión del Conocimiento del contenido (CK) .....                            | 219 |
| Tabla 59. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico (PK).....                                | 220 |
| Tabla 60. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK). ..                  | 220 |
| Tabla 61. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK)..                   | 221 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 62. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK) ....                  | 222 |
| Tabla 63. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). ..... | 222 |
| Tabla 64. Prueba t para los cuestionarios TPACK .....   | 223 |
| Tabla 65. Rúbrica Foro de Opinión .....   | 225 |
| Tabla 66. Rúbrica Foro mapa conceptual .....  | 226 |
| Tabla 67. Rúbrica Foro presentación multimedia .....  | 227 |
| Tabla 68. Rúbrica Prototipo de software – videojuegos.....  | 228 |
| Tabla 69. Caracterización del portafolio entregado.....   | 229 |
| Tabla 70. Rúbrica portafolio electrónico .....  | 231 |
| Tabla 71. Resultados evaluación formativa con taxonomía S.O.L.O. ....                                   | 232 |
| Tabla 72. Análisis estadístico de los elementos de competencia. ....                                    | 233 |

## LISTA DE ILUSTRACIONES

|  |     |
|--|-----|
| Ilustración 1. Educación como proceso responsable.....   | 45  |
| Ilustración 2. Taxonomía digital de Bloom.....   | 52  |
| Ilustración 3. Bloom y SAMR.....   | 53  |
| Ilustración 4. Taxonomía S.O.L.O. . . . . .  | 54  |
| Ilustración 5. AAE por TIC (Eduteka, 2018). . . . .  | 61  |
| Ilustración 6. Competencia profesional docente en Colombia. ....   | 77  |
| Ilustración 7. Comunicación bidireccional en un proceso de formación en línea. ....  | 95  |
| Ilustración 8. Modelo TPACK.....   | 108 |
| Ilustración 9. Posibilidades del modelo TPACK.....   | 112 |
| Ilustración 10. Modelo TPACK con la adición del Flipped Classroom.....   | 121 |
| Ilustración 11. Descripción de la taxonomía S.O.L.O.....   | 123 |
| Ilustración 12. Tipos de análisis estadísticos.....  | 128 |
| Ilustración 13. Modelo constructivista de investigación cualitativa.....   | 131 |
| Ilustración 14. Histórico pruebas PISA Colombia al 2015. ....  | 141 |
| Ilustración 15. Distribución por edades de los docentes inscritos en el programa "software para el aprendizaje de la programación en edad temprana" y que orientan matemáticas en el Departamento del Huila.....       | 159 |
| Ilustración 16. Distribución por edades de los docentes que desarrollaron el programa "software para el aprendizaje de la programación en edad temprana" y que orientan matemáticas en el Departamento del Huila. .... | 162 |

|   |     |
|---|-----|
| Ilustración 17. Interfaz gráfica de la estructura del programa de formación.....              | 179 |
| Ilustración 18. Reporte del progreso de la clase. ....  | 180 |
| Ilustración 19. Reporte de Calificación. ....   | 181 |
| Ilustración 20. Categoría Competencia Docente. ....   | 184 |
| Ilustración 21. Resultado Conocimiento tecnológico (TK).....                                  | 189 |
| Ilustración 22. Resultado Conocimiento del contenido (CK).....                                | 191 |
| Ilustración 23. Resultado Conocimiento pedagógico (PK). ....                                  | 193 |
| Ilustración 24. Resultado Conocimiento pedagógico del contenido (PCK). ....                   | 194 |
| Ilustración 25. Resultado Conocimiento tecnológico del contenido (TCK). ....                  | 195 |
| Ilustración 26. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK). ....                    | 197 |
| Ilustración 27. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).<br>..... | 199 |
| Ilustración 28. Resultado Conocimiento tecnológico (TK).....                                  | 202 |
| Ilustración 29. Resultado Conocimiento del contenido (CK).....                                | 203 |
| Ilustración 30. Resultado Conocimiento pedagógico (PK). ....                                  | 205 |
| Ilustración 31. Resultado Conocimiento pedagógico del contenido (PCK). ....                   | 206 |
| Ilustración 32. Resultado Conocimiento tecnológico del contenido (TCK). ....                  | 207 |
| Ilustración 33. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK). ....                    | 209 |
| Ilustración 34. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).<br>..... | 211 |
| Ilustración 35. Análisis Media y desviación.....  | 234 |

## LISTA DE ECUACIONES

|   |     |
|---|-----|
| Ecuación 1. Varianza Muestral.....      | 136 |
| Ecuación 2. Intervalo de confianza..... | 136 |
| Ecuación 3. Valor T.....                | 137 |
| Ecuación 4. Varianzas Desiguales.....   | 137 |
| Ecuación 5. Varianzas agrupadas .....   | 137 |
| Ecuación 6. Grados de libertas .....    | 137 |
| Ecuación 7. Alfa de Cronbach.....       | 155 |

## LISTA DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| Anexo 1. Instrumento encuesta para fase diagnostica.....                          | 298 |
| Anexo 2. Formato validación encuesta diagnostica por jueces expertos. ....        | 306 |
| Anexo 3. Cuestionario TPACK (Pre. y post.) .....                                  | 313 |
| Anexo 4. Formato validación cuestionario TPACK por jueces expertos.....           | 317 |
| Anexo 5.Formato Programa de curso en línea. ....                                  | 323 |
| Anexo 6. Formato Elemento de Competencia a Desarrollar en el curso en línea ..... | 327 |
| Anexo 7. Formato Actividades de Desarrolla para el elemento de competencia. ....  | 328 |
| Anexo 8. Formato Actividad de Autoaprendizaje.....                                | 329 |
| Anexo 9. Guion del Video para el curso en línea.....                              | 330 |
| Anexo 10. Rúbrica Institucional para programa de curso virtual.....               | 330 |
| Anexo 11. Rúbrica del programa de formación en línea.....                         | 331 |
| Anexo 12. Procedimientos de actividades para elemento de competencia 1 (EC1)..... | 332 |
| Anexo 13. Procedimientos de actividad para elemento de competencia 2 (EC2).....   | 334 |
| Anexo 14. Procedimientos de actividad para elemento de competencia 3 (EC3).....   | 335 |
| Anexo 15. Protocolo de observación metodología TPACK.....                         | 337 |
| Anexo 16. Protocolo Focus Group 1 .....   | 337 |
| Anexo 17. Protocolo Focus Group 2 .....   | 338 |
| Anexo 18.Categoría percepción espacial.....                                       | 339 |
| Anexo 19. Categoría percepción visual.....  | 341 |
| Anexo 20. Categoría uso en lo personal. ....                                      | 343 |

|   |     |
|---|-----|
| Anexo 21. Categoría uso en el aula de clase. ....                                   | 345 |
| Anexo 22. Categoría Uso en preparar clase. ....                                     | 346 |
| Anexo 23. Categoría competencia docente. ....                                       | 348 |
| Anexo 24. calculo Alfa de Conbach.....  | 349 |
| Anexo 25. Resultados de la Dimensión Demográfica.....                               | 350 |
| Anexo 26. Dimensión demográfica del que inicia el programa de formación online..... | 352 |
| Anexo 27. Evolución elementos para las TIC. ....                                    | 353 |

## **RESUMEN**

La tesis doctoral tiene como objetivo validar el modelo TPACK utilizando la taxonomía S.O.L.O. mediante un programa de formación en línea, para que el docente del área de matemáticas de la Secretaría de Educación Departamental, integre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en dificultades de aprendizaje durante el proceso de aula, y desarrolle mejor su labor en instituciones educativas de las etapas de preescolar, básica y media en el departamento del Huila – Colombia; logrando que el profesional docente pueda fortalecer sus competencias digitales y motivacionales durante el aprendizaje de las TIC.

Se ha diseñado una metodología de investigación de tipo cualitativo y cuantitativo, con una muestra conformada por profesional docente del área de matemáticas; y se analiza el contexto estudiado en las instituciones de educación describiendo recursos TIC, uso, percepciones y competencias digitales por parte del profesional docente. Se realiza un comparativo entre modelos y metodologías para promover el aprendizaje de las TIC en cualquier área del conocimiento, identificando el modelo TPACK como recurso importante que el profesional docente debe conocer y aplicar en el aula de clase. Se comparan taxonomías que permitan motivar un proceso de aprendizaje para adquirir la competencia, seleccionando a la taxonomía S.O.L.O. en el proceso de evaluación del programa de formación en línea. Se diseña el programa de formación Online denominado “*Software para el aprendizaje de la programación en Edad temprana*”, según estructura propuesta por



Secretaría de Educación del Departamento del Huila (Colombia), con componentes para el aprendizaje del modelo TPACK y un proceso de evaluación con taxonomía S.O.L.O.. Dicho programa de formación docente se implementa en la plataforma Brightspaces facilitada por la Universidad Cooperativa de Colombia, donde se obtienen resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje (EA), al igual que los resultados de los instrumentos pretest y postest obtenidos al momento de validar el modelo TPACK con Taxonomía S.O.L.O., comprobando que efectivamente los profesores del área de matemáticas adquieren las competencias TIC, al aplicar los conocimientos adquiridos en el aula de clase con sus estudiantes, situaciones que ellos presentan en un portafolio electrónico, dando a conocer el proceso de desarrollo y aplicación del uso de un software de videojuego en el aula de clases, solucionando la dificultad de problema de aprendizajes en las matemáticas que los estudiantes debían mejora.

Concluyendo la investigación, el programa de formación docente propuesto con modelo TPACK y taxonomía S.O.L.O. es el adecuado para el proceso de enseñanza - aprendizaje (E-A) durante el desarrollo de competencias digitales en el profesional docente en mención.

## **RESUM**

La tesi doctoral té com a objectiu validar el model TPACK fent servir la taxonomia S.O.L.O. mitjançant un programa de formació en línia, perquè el docent de l'àrea de matemàtiques de la Secretaria d'Educació Departamental, integri les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) en dificultats d'aprenentatge durant el procés d'aula, i desenvolupi millor la tasca en institucions educatives de les etapes de preescolar, bàsica i mitjana al departament del Huila – Colòmbia; aconseguint que el professional docent pugui enfortir les competències digitals i motivacionals durant l'aprenentatge de les TIC.

S'ha dissenyat una metodologia de recerca de qualitatiu i quantitatiu, amb una mostra conformada per professional docent de l'àrea de matemàtiques; i s'analitza el context estudiat a les institucions d'educació descrivint recursos TIC, ús, percepcions i competències digitals per part del professional docent. Es realitza un comparatiu entre models i metodologies per promoure l'aprenentatge de les TIC a qualsevol àrea del coneixement, identificant el model TPACK com a recurs important que el professional docent ha de conèixer i aplicar a l'aula de classe. Es comparen taxonomies que permetin motivar un procés d'aprenentatge per adquirir la competència, seleccionant la taxonomia S.O.L.O. en el procés d'avaluació del programa de formació en línia. Es dissenya el programa de formació en línia anomenat "Software per a l'aprenentatge de la programació en edat primerenca", segons estructura proposada per Secretaria d'Educació del Departament del Huila (Colòmbia), amb components per a l'aprenentatge del model TPACK i un procés d'avaluació amb taxonomia NOMÉS Aquest programa de formació docent s'implementa a la plataforma Brightspaces

facilitada per la Universitat Cooperativa de Colòmbia, on s'obtenen resultats del procés d'ensenyament - aprenentatge (EA), igual que els resultats dels instruments pretest i postest obtinguts al moment de validar el model TPACK amb Taxonomia NOMÉS, comprovant que efectivament els professors de l'àrea de matemàtiques adquireixen les competències TIC, en aplicar els coneixements adquirits a l'aula de classe amb els seus estudiants, situacions que ells presenten en un portafoli electrònic, donant a conèixer el procés de desenvolupament i aplicació de l'ús d'un programari de videojocs a l'aula de classes, solucionant la dificultat de problema d'aprenentatge a les matemàtiques que els estudiants havien de millorar.

Concloent la investigació, el programa de formació docent proposat amb model TPACK i taxonomia S.O.L.O. és l'adequat per al procés d'ensenyament-aprenentatge (E-A) durant el desenvolupament de competències digitals al professional docent en menció.

## **ABSTRACT**

The objective of the doctoral thesis is to validate the TPACK model using the S.O.L.O. through an online training program, so that the teacher of the area of mathematics of the Department of Education, integrates Information and Communication Technologies (ICT) in learning difficulties during the classroom process, and better develop their work in educational institutions of the preschool, elementary and middle stages in the department of Huila - Colombia; achieving that the teaching professional can strengthen their digital and motivational skills during ICT learning.

A qualitative and quantitative research methodology has been designed, with a sample made up of a professional teacher in the area of mathematics; and the context studied in educational institutions is analyzed, describing ICT resources, use, perceptions and digital skills by the teaching professional. A comparison is made between models and methodologies to promote ICT learning in any area of knowledge, identifying the TPACK model as an important resource that the teaching professional must know and apply in the classroom. Taxonomies that allow motivating a learning process to acquire competence are compared, selecting the S.O.L.O. in the evaluation process of the online training program. The online training program called "Software for learning programming at an early age" is designed, according to the structure proposed by the Secretary of Education of the Department of Huila (Colombia), with components for learning the TPACK model and an evaluation process with SOLO taxonomy. Said teacher training program is implemented in the Brightspaces platform provided by the Cooperative University of Colombia, where

results of the teaching-learning process (EA) are obtained, as well as the results of the pretest and posttest instruments obtained at the time. to validate the TPACK model with SOLO Taxonomy, verifying that effectively teachers in the area of mathematics acquire ICT skills, by applying the knowledge acquired in the classroom with their students, situations that they present in an electronic portfolio, making known the development process and application of the use of a video game software go in the classroom, solving the difficulty of learning problem in mathematics that students had to improve.

Concluding the research, the proposed teacher training program with the TPACK model and S.O.L.O. It is suitable for the teaching-learning process (E-A) during the development of digital skills in the teaching professional in question.

## **PALABRAS CLAVES**

Competencia digital; TPACK(Technological Pedagogical Content Knowledge); S.O.L.O (Structure of Observed Learning Outcome);- Formación docente; – TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación); E - A (Enseñanza – Aprendizaje); matemática; evaluación y e-learning.

## **INTRODUCCIÓN**

El profesional docente actual desarrolla competencias digitales indispensables para dar respuesta al proceso académico, en especial, poderlas implementar desde la educación preescolar, básica y media en la República de Colombia. El Ministerio de Educación (MEN) da a conocer las pruebas PISA<sup>1</sup> de los últimos años, encontrando 390 puntos como calificación baja en el área de las matemáticas, posiblemente por falta de estrategias o dinámicas de enseñanza y aprendizaje innovadoras que deben ser asumidas por el profesional docente. Lo anterior, se atribuye también a la escasez de licenciados en matemáticas con enfoque en el uso de las TIC o uso de tecnologías en la enseñanza – aprendizaje en matemáticas y déficit de profesionales en el área de ingenierías, motivo por el cual se considera necesario los resultados de la tesis doctoral al trabajar con profesores del área de las matemáticas para validar el modelo TPACK y taxonomía S.O.L.O..

Para el desarrollo de la tesis doctoral se encuentra el capítulo de la justificación, que describe la necesidad de aplicar el proceso de investigación en el contexto seleccionado. Seguido el capítulo antecedente que da a conocer la historia de las TIC en el proceso educativo, luego, continúa con el antecedente legal relacionados con el proceso educativo y continúa con la descripción del antecedente investigativo. Después, se evidencia el capítulo marco teórico, para argumentar teorías, tendencias y dinámicas presentes en el proceso E-A,

---

<sup>1</sup> Es un estudio llevado a cabo por la OCDE a nivel mundial que mide el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas, ciencia y lectura.

y entender cómo se integran las TIC, la formación del profesional docente en diferentes contextos para adquirir competencias digitales, el uso y percepción de las TIC por parte del profesional docente, lo representativo de un programa de formación para el profesional docente, los gestores de aprendizaje como influyen en un programa de formación en línea, los factores que influyen en un programa de formación en línea, el modelo TPACK y la taxonomía S.O.L.O., el control de calidad en el proceso investigativo. El capítulo marco metodológico, da a conocer el planteamiento del problema de investigación, objetivos, metodología de investigación, técnicas de análisis de datos, el programa de formación en línea, análisis e interpretación de datos. Continúa el capítulo conclusiones dando respuesta a los objetivos propuestos, tanto general como específicos siendo acordes a los análisis de los datos y resultados obtenidos. En el capítulo limitaciones, se da a conocer todas las dificultades presentes durante el proceso de investigación de la tesis doctoral, y por último, el capítulo de proyecciones y trabajo futuros con tendencias propuestas para ser aplicadas.



# **CAPITULO 1. JUSTIFICACIÓN**

## **1. JUSTIFICACIÓN**

Las Instituciones Educativas del Departamento del Huila a través de la secretaria de Educación promueven la formación del profesional docente y la aplicación que puedan desarrollar en el aula de clase con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como los resultados que pueden obtener con las mismas. Conscientes de los esfuerzos realizados, desde la década de los 80, por los países de América Latina para implementar y potenciar el uso de las TIC en la educación, se lleva a cabo un análisis de programas y modelos existentes que tienen como finalidad fortalecer el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje por parte de docentes y estudiantes (Lugo, 2010).

La Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI) para la Educación, la Ciencia y la Cultura, señala la necesidad de promover una educación de calidad donde el estudiante alcance competencias en lectura y escritura, cálculo matemático y resolución de problemas, expresión escrita, análisis del entorno social y comportamiento ético, recepción crítica de los medios de comunicación social, planear, trabajar y decidir en grupo, resaltando también la necesidad que la ciudadanía desarrolle competencias relacionadas con la capacidad para ubicar, acceder y usar mejor la información. En esta línea, el papel de los recursos TIC y del docente como promotor del uso de estos en el ámbito educativo es esencial, y sólo a través

del compromiso firme y decidido de los docentes se podrá alcanzar estas competencias, haciendo que el aprendizaje sea llamativo y agradable para sus estudiantes. (OEI, 2010).

Con lo anterior, el docente se conforma en el factor diferencial, en el elemento esencial que va a condicionar, en gran medida, las posibilidades de éxito de la integración de los recursos TIC en la docencia (Svensson y Baelo, 2015). Por consiguiente, es importante tomar como referencia los constantes cambios de la educación, es decir:

“la educación tradicional ha venido girando alrededor del docente, pero el profesor ha pasado de ser un transmisor de conocimientos a ser un mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje” (Cantillo, 2012, p.8.).

No obstante, no se puede dejar recaer sobre el docente toda la responsabilidad en el éxito de la integración de los recursos TIC, siendo las administraciones y entidades educativas responsables del desarrollo y capacitación del docente, para que éste pueda integrar los recursos TIC disponibles, favoreciendo los resultados de aprendizaje del alumnado (Sunkel, et al., 2014). Por lo tanto, las instituciones educativas son corresponsables del compromiso que adquiere los docentes para alcanzar el éxito educativo del estudiante, flexibilizando sus ambientes de aprendizaje con el uso de las TIC, promoviendo acciones productivas y creativas, fomentando mejores condiciones en equipos, infraestructuras y con ella, para mejorar el que hacer educativo.

De lo anterior resalta la pertinencia en este estudio de analizar la realidad presente del contexto y las propuestas respecto al tema, al abordar el análisis de la satisfacción de los docentes en relación con el uso y resultados que obtienen por medio de los recursos TIC, identificar usos y percepción que los propios docentes tienen de las mismas en las diferentes etapas educativas: educación preescolar, básica y media. También, es necesario el estudio de los elementos de investigación, analiza la percepción, e indagar tanto en las diversas modalidades sensoriales existentes como en los procesos psicológicos subyacentes al proceso de aprendizaje (Peña, 2006). Así, la percepción de la imagen mental que se forma con ayuda de los estímulos, la experiencia y las necesidades es el resultado de un proceso de selección, organización e interpretación de sensaciones, donde la percepción de los individuos es:

“subjetiva, selectiva y temporal y se compone de dos tipos: uno, *las sensaciones* o la respuesta de los órganos sensoriales a los estímulos externos, dependiendo de la sensibilidad del individuo a los estímulos de su capacidad receptiva y de la naturaleza del estímulo; y un segundo punto, los *inputs internos*, siendo variables subjetivas que caracterizan a cada persona y que cargan de distinto significado a los estímulos; inmerso a los proceso de percepción se encuentra la selección, la organización y la interpretación.” (Rivera, 2013,p.128).

Aunque investigaciones dan a conocer, que los recursos TIC promuevan, por sí mismos, la consecución de una serie de aprendizajes o la mejora en la calidad de la enseñanza (Baelo, 2011), en las instituciones educativas, un uso eficaz de las mismas:

“contribuye a facilitar enormemente el trabajo preciso de los docentes en torno a los aprendizajes de cada estudiante, mediante el desarrollo de herramientas y aplicaciones que

fortalezcan este papel de gestor de procesos de aprendizaje en sus alumnos.” (Cabrol, 2010, p.1.)

Las anteriores consideraciones llevan a la necesidad de promover el desarrollo de un programa de formación Online, para que los docentes del área de matemáticas del Departamento del Huila puedan adquirir competencias digitales mediante una implementación de forma efectiva en recursos TIC, conociendo el modelo TPACK para ser utilizada en su labor docente y el valorar sus competencias adquiridas mediante la taxonomía S.O.L.O. De ahí la importancia de este estudio que se describe en esta tesis doctoral, no solamente se tiene en cuenta los aspectos mencionados sino que además evalúa los resultados mirando la pertinencia que el programa de formación Online diseñado permite en cuanto al uso de las TIC para la actividad educativa del profesional docente, mediado por la modelo TPACK y taxonomía S.O.L.O. como parte del fortalecimiento en competencias digitales.

## **CAPITULO 2. ANTECEDENTES**

## **2. ANTECEDENTES**

La historia de las TIC para el proceso educativo inicia con la inserción de todos los dispositivos y medios electrónicos (ver anexo 27), continua luego con la concepción de la Tecnología Educativa al aplicar la psicología conductiva y, por último, se apoya en la teoría de sistemas y en el enfoque sistémico para el proceso educativo, apoyado por la evolución de la internet. Por otra parte, desde los años cuarenta, cincuenta y sesenta, predominan los medios audiovisuales y tendencia conductista, en los años setenta se fomenta el diseño y evaluación del proceso de enseñanza con modelos y metodologías apropiadas, en los ochenta y noventa la perspectiva tecnocrática sobre la enseñanza y aplicación de tecnologías digitales, en el siglo veintiuno la influencia de tesis posmodernas; se contemplan con la configuración de la tecnología instruccional, en el campo educativo en especial, para el currículo en particular y sus respectivas transformaciones. (Franco, 2008).

Con lo anterior, se hace necesario involucrar las TIC en el proceso educativo, apoyado en lo expuesto por la Ley 115 de 1994 (Ley de Educación), con el propósito de impactar el proceso de formación permanente del individuo, desde su contexto cultural y social, respetando la dignidad como también sus derechos y deberes (Gaviria , 1994). De igual forma, la ley 1341 de 2009 que da claridad a principios y conceptos relacionados con la sociedad de la información en los diferentes contextos del territorio colombiano, para la

respectiva aplicación de las Tecnología de la información y la comunicación (TIC), la Agencia Nacional del Espectro da a conocer disposiciones adicionales para el uso de los dispositivos que emiten radiofrecuencias en diferentes contextos (Guerra, 2009). También la Ley 1955 de 2019, según el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 que propone pilares de legalidad, el emprendimiento y la equidad, materializados en transformación digital de Colombia, construcción de Paz, equidad para las mujeres, gestión pública efectiva, calidad y eficiencia de servicios, ciencia, la tecnología y la innovación, inclusión para la comunidad con problemas de discapacidad, desarrollo de la Economía Naranja, entre otros. (Mineducación, 2019).

El uso de las TIC, como herramienta didáctica que permite a los alumnos centrarse en sus aprendizajes, con motivación e interés, que promueven la integración y estimula el desarrollo de habilidades intelectuales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender. Lo anterior se complementa con el pensamiento computacional, como una habilidad básica que se debe enseñar a todos, porque involucra un proceso de resolución de problemas, organización lógica, análisis de datos, representaciones de estos mediante la abstracción, automatización de soluciones mediante pensamiento algorítmico, identificación, análisis y la instrumentación de soluciones y generalización con transferencia del proceso aplicado en todos los cursos (INTEF, 2017). Dentro de los principales componentes del pensamiento computacional se encuentra: el *pensamiento abstracto*, fundamento en el manejo de las TIC, que ayuda a enfrentar solución de un problema; el *pensamiento lógico*, utiliza el razonamiento para llegar a una conclusión, *pensamiento modelado* utiliza objetos o fenómenos del mundo real en ecuaciones



matemáticas o relaciones computacionales y *pensamiento constructivo* ayuda a resolver problemas mediante algoritmos y programas (Flores, 2011).

Para el contenido del programa de formación docente, se tiene presente las propuestas formativas procedentes de diversos modelos de integración e implementación de los recursos TIC en el ámbito educativo, de esta forma, en el diseño del programa formativo toma elementos y actividades relacionadas con modelos y propuestas como el SAMR, TPACK, TIM o el ACOT2.

El modelo SAMR propuesto por el Doctor Rubén Puentedura, señala las posibilidades y evolución en el uso de los recursos TIC. Desde esta perspectiva, el docente, dependiendo de su intencionalidad y formación, hará uso de los recursos TIC con finalidades diversas y en niveles diferenciados. De igual forma, el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge - Conocimiento del Contenido Pedagógico Tecnológico) (Mishra & Koehler, 2009), ayuda a clarificar la vinculación de las competencias tecnológicas con las finalidades docentes y habilidades didácticas, contribuyendo a un marco para el desarrollo del docente en torno a tres cuerpos de conocimiento: contenido, la pedagogía y la tecnología, pero siempre con una tendencia integradora en el uso educativo de tecnología. (Puentedura, 2012).

Para el desarrollo de la propuesta formativa, se tendrá en cuenta los aportes y condicionantes que se relacionan tanto con la Matriz de Integración Tecnológica, que presenta interacción entre el docente y estudiante solo mediadas, con un ambiente enriquecida por actividad, investigación, propuestas, participación, intercambio de forma de

estudio entre pares como se presenta en el anexo 28. (FCIT, 2010), TIM por sus siglas en inglés, y el proyecto auspiciado por Appel, ACOT2, Apple Classrooms of Tomorrow-Today. (Apple, 2008).

Desde la perspectiva del TIM, se indica en cómo los docentes pueden utilizar la tecnología para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, fomentando el desarrollo del aprendizaje significativo por medio de metodologías que permiten un desarrollo de competencias más activa, constructiva y colaborativa. Por su parte el ACOT2 (Apple, 2008), tras realizar un estudio el uso rutinario del uso de la tecnología por parte de docentes y estudiantes propone una serie de estrategias que modifican el proceso de enseñanza y de aprendizaje, la vida profesional de los docentes y la difusión de la innovación.

Tomando como punto de partida los avances y consideraciones reflejadas en las anteriores propuestas, se procederá a diseñar y poner en funcionamiento un programa formativo para el desarrollo de lo que denomina Svensson y Baelo (2015) como competencia digital docente. Este programa pretenderá generar cambios en el papel que el docente tiene en relación con la TIC, de tal forma, que comience a concebir estos recursos como herramientas que posibilitan crear productos en los que se expliciten un conjunto de competencias importantes en estudiantes de educación preescolar, básica y media. (Valverde, 2011, p.38).

La evaluación de los resultados de este programa se llevará a cabo por medio de las evaluaciones formativas, para ese caso, apoyado por rúbricas y focus group obtenida por los involucrados en el programa, como también un cuestionario TPACK (ver anexo 3) que el docente entregará en relación con la integración de los recursos TIC en el aula. A este

respecto, Zanabria (2011) señala que "tanto el profesorado como el alumno considera que el uso de las TIC en la enseñanza supone formación para el docente" como también "los docentes consideran que implican un mayor esfuerzo para ellos y no tanto un cambio de rol" (Zanabria, 2011. p.287.). Nuestra pretensión es que el programa de capacitación contribuya no sólo a incrementar el uso de los recursos TIC, sino a favorecer un cambio metodológico en el aula que favorezca el desarrollo de sistemas educativos de mayor calidad y equidad. En este sentido, la percepción declarada por los docentes en relación con la repercusión del programa formativo en la integración de las TIC en su labor profesional es un elemento esencial.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación no es una moda o tendencia pasajera, sino que se encuentra fundamentado y avalado por trabajos e investigación variados que resaltan la vinculación que la utilización de éstas tienen con diferentes teorías psicológicas del aprendizaje como el conectivismo (Siemens, 2010), el constructivismo, el aprendizaje del comportamiento, la teoría del aprendizaje cognitivo o la teoría del aprendizaje social (Nieto, 2010, p.58.).

Las percepción y uso de las TIC por parte del docente, permite identificar consideraciones sobre las tecnologías como objetos que transforman día a día la mente de quienes las utilizan, cuál es la intencionalidad del involucrarse con ellas, cómo las perciben, qué piensan, qué creen, qué desean con ellas, cómo se proyectan, siendo el pensamiento del docente factor primordial en la integración de las TIC en el aula. La tendencia constructivista del profesor sobre la enseñanza es otro factor importante en patrones de uso de los recursos TIC en el aula por parte de los profesores, ya que la enseñanza "constructivista se enfoca en componentes

de incertidumbre científica, negociación con los alumnos, control compartido, fomento de la crítica y significatividad personal.” (Area, 2010).

Se toma como referente el resultado de la investigación del proyecto TEACH-ME que desarrolla una propuesta didáctica, permitiendo innovar el área de las Matemáticas al involucrar Lógica de Programación y Gestión Básica de la Información, con ambientes móviles colaborativos, mediados con Tablet PC de Hewlett Packard, metodologías de aprendizaje presencial, para potenciar capacidades cognitivas en los estudiantes de primer semestre en una Facultad de Ingeniería; como antecedente el elemento didáctico y pedagógico, al integrar las TIC, fortalece la motivación de los estudiantes durante la enseñanza aprendizaje de las matemáticas. (Pérez et al. 2011).

Para la construcción del proyecto se tiene de precedente el resultado de investigación presentado por Xabier Bosagoin, titulado "Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje", da a conocer el Pensamiento Computacional y cómo puede ser integrado en el aula de clase a través del diseño e implementación de proyectos de programación, describiendo la necesidad, el propósito y las principales características del Pensamiento Computacional, describiendo como se está incorporando en la educación de Inglaterra, con la formación de maestros y profesores a través de entornos basados en el computador, internet y los MOOC. (Olabe et al., 2015).

La investigación realizadas por (Téliz, 2015) da a conocer la Integración de las TIC en educación, para el proceso de enseñanza aprendizaje (EA) de las matemáticas teniendo como referente el análisis de opiniones y concepciones del profesional docente, donde su

triangulación metodológica tiene presente lo cuantitativo y cualitativo con entrevista de profundidad, análisis documental, práctica de enseñanza con un resultado preocupante porque fue escaso el uso de los recursos tecnológicos por parte de profesional docente desde el enfoque constructivista que desarrolla en su proceso EA es con práctica tradicionalista en su mayoría. La investigación presentada aplica la didáctica de la matemática donde el alumno gestiona la información, investiga y resuelve problemas; de igual forma interactuar con recursos tecnológicos y los involucre en sus discursos; por otra parte, aprender en forma colaborativa trabajando en equipo; como también el compartir y publicar sus producciones, argumentando su razonamiento y confrontando con sus pares; es decir el estudiante debe ser protagonista de su proceso de aprendizaje. Con lo anterior, al articular el uso de las TIC en las matemáticas se podrá fomentar la motivación, calidad de aprendizajes, optimizar tiempos, trabaja colaborativo, cumplimiento de tareas y participación de la familia.

Estudio realizado por Del Moral Pérez y Fernández García (2015), identifica variables de índole personal, organizativo y técnico para viabilidad y éxito de la práctica educativa innovadora con videojuegos dentro del contexto escolar para potenciar las Inteligencias Múltiples, para ello, aplican un cuestionario sobre las opiniones, reflexiones y experiencias de un grupo de docentes de educación infantil y primaria que participaron voluntariamente en una actividad formativa de carácter semipresencial, realizada desde el Centro de Profesores (CEFIRE) de Valencia, en torno a una comunidad de práctica orientada a impulsar y asesorar proyectos de implementación didáctica de videojuegos en las aulas. A pesar de que los involucrados no contaban con una formación específica, ni con recursos tecnológicos suficientes y una gran inversión de tiempo, su interés personal y la ayuda constante por los miembros de la comunidad de práctica online, permitió alentar su actividad, ser receptivos,

con actitud positiva, alta motivación y buenas prácticas innovadoras exitosas con videojuegos.

La investigación denominada "Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) for Web 2.0 Tools" cuyo propósito fue explorar el uso de herramientas Web 2.0 utilizando la metodología TPACK (Hall, 2015); una segunda Investigación, Examining the Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and Student Achievement Utilizing the Florida Value-Added Model" que permitió examinar el modelo TPACK y el rendimiento de los profesores con el modelo valor agregado (VAM) utilizado en la florida (Farrell, 2016); una tercera investigación denominada "From TPACK-in-Action workshops to English classrooms: CALL competencies developed and adopted into classroom teaching" el propósito de este estudio fue investigar el impacto que el "TPACK-in-Action" en los talleres de inglés realizado en Taiwán (Tai, 2013); de igual forma investigación denominada "Designing and Validating a Survey to Measure Technological, Pedagogical and Content Knowledge Among Pre-Service Teachers" que presenta el desarrollo de una encuesta con el fin de dar a conocer la validez y fiabilidad tomando como referencia el enfoque transformador del TPACK. La Investigación denominada "Innovación en la enseñanza, Gamestar Mechanic y Kodu Ga-melab, plataformas creadoras de Juegos", da a conocer la experiencia de uso de las plataformas GameStar Mechanic y Kodu GameLab, ambas herramientas recomendadas por instituciones gubernamentales de Chile y Estados Unidos para ser utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en ella se presentan indicadores cuantitativos que evalúan requerimientos y características técnicas, como también la creación de un juego bajo una perspectiva curricular como herramienta pedagógica, estableciendo fortalezas y potencialidades. (Villanueva, 2016) .

La investigación titulada "Análisis de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC de futuros maestros de Educación Infantil y Educación Primaria", como estudio verifica la percepción de autoeficacia en el uso de las TIC en el aula de clase con estudiantes de los grados de Maestro/a en Educación Infantil y en Educación Primaria, con traducción del cuestionario para la autoevaluación de las competencias TIC elaborado por Tondeur et al. (2016). Como complemento los resultados que los estudiantes de Magisterio se perciben como competentes en el uso de las TIC, que, en la toma de decisiones pedagógicas relacionadas con dicho uso, y que según una correlación estadísticamente significativa entre las horas de formación recibidas en el uso educativo de las TIC y la percepción de autoeficacia en este mismo uso educativo de las TIC (Tarraga et al., 2017). También la investigación denominada "TPACK: un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. El caso de una docente experta", realiza un análisis de las dimensiones del modelo TPACK, la praxis docente de una profesora de la asignatura Educación a Distancia de la Licenciatura en Ciencias de la Educación en el marco del proyecto: La construcción del conocimiento Didáctico del Contenido en profesores experimentados y principiantes de una universidad del nordeste argentino. (Flores et al., 2018).

El artículo denominado "el modelo TPACK en la formación inicial de profesores: modelo Universidad de Playa Ancha (UPLA), Chile", como investigación considera la incorporación de las TIC en procesos de enseñanza, para la aplicación de nuevas metodologías que permita al docente centrar su atención en la persona del estudiante y en sus aprendizajes, generando estudiantes que desarrollen competencias en el uso de TIC; se construye un modelo para su

incorporación según en el modelo TPACK de Mishra (2006) y el concepto de entornos personales para el aprendizaje de Castañeda (2013). La puesta en práctica del modelo a partir del año 2015 revela que el modelo es fundamental para la incorporación de tecnologías en el aula de clase y formación de docentes de los futuros profesores (Leiva et al., 2018). Se evidencia en la investigación denominada “Uso de la taxonomía S.O.L.O. en situaciones de muestreo: un ejemplo de aplicación”, el desarrollo de un muestreo estadístico donde de manera transversal se trabaja procesos básicos de recolección de datos, como una forma de aproximación en el razonar de los estudiantes en el ámbito, utilizando la taxonomía S.O.L.O. como un modelo que caracteriza actividades realizadas por los estudiantes. (Rodríguez & Hernández, 2018).

Para el desarrollo del proyecto de investigación, se involucra la Secretaría de Educación del Departamento del Huila (Colombia) con sus profesionales docentes que debe fortalecer competencias digitales. Esta Secretaría evidencia una gran preocupación porque el profesional docente presenta un desuso de los recursos tecnológicos existentes en los centros educativos, de las instituciones de educación preescolar<sup>2</sup>, básica<sup>3</sup> y media<sup>4</sup> del Departamento del Huila (Colombia), de igual forma la metodología TPACK como apoyo a ese proceso de enseñanza aprendizaje articulada con la taxonomía S.O.L.O., siendo el resultado de esta investigación un aporte muy importante para la comunidad académica.

---

<sup>2</sup> Preparación para la vida escolar y el ingreso a la educación básica.

<sup>3</sup> Está conformada por básica primaria: cuando ingresa el niño a partir de los 5 años y estudia cinco grados, cada uno de un año de duración, nombrados de primero a quinto; y básica secundaria: consta de cuatro grados, cada uno de un año de duración, nombrados de sexto a noveno.

<sup>4</sup> Educación que comprende los grados décimo y undécimo; en el caso de algunos colegios privados estilo norte americano está reglamentado el grado duodécimo.



Tomando lo anterior como base fundamental, para el presente proyecto se diseña un programa de formación docente Online, tomando como referencia el modelo educativo crítico con enfoque de competencias que utiliza la Universidad Cooperativa de Colombia, a partir de la pedagogía crítica formulado por el profesor Jürgen Habermas quien desarrolla la teoría de la acción comunicativa, la ética del discurso y los intereses del conocimiento. Según Habermas, desde la acción comunicativa se logran cambios sociales a partir de argumentos que permiten a los involucrados alcanzar acuerdos sociales, mejorando la conversación constructiva con dinámica de cambio entre quienes enseñan y quienes aprenden. En la ética del discurso se representan los argumentos de los demás evitando engaño, manipulación o amenaza, asumiendo responsablemente los acuerdos alcanzados. Por lo anterior, se fortalece el interés del conocimiento, constituyendo la identidad de la persona sobre la meta de los espacios de formación que propicia el currículo. El modelo de Habermas da a conocer que los profesores no son formadores, ellos son educadores, que propician espacios para que los alumnos se formen y logren las competencias necesarias; y el enfoque de competencias, desde el postulado de Tobón (2007), muestra la existencia de cinco enfoques: el funcionalista, el conductista, el constructivista, el sistémico y el complejo.

La Universidad Cooperativa de Colombia complementa su modelo educativo según lo propuesto por Habermas y Tobón, resaltando que en cada competencia debe existir una dimensión lógica, una estética y una ética; es decir, algo relacionado con el saber, algo con el ser y algo con el hacer; con un enfoque didáctico que pasa de la metodología tradicional centrada en procesos deductivos a metodologías activas de aprendizaje centradas en el encuentro dialógico entre profesores y alumnos y de carácter más inductivo. De igual forma, la taxonomía S.O.L.O. (Structure of Observed Learning Outcome - Estructura del Resultado

Observado de Aprendizaje) creada por Biggs y Collis en 1982, permite diseñar el currículo y evaluar calidad de trabajo de los estudiantes, en cinco niveles de complejidad estructural ascendente encontrando: pre-estructural, uniestructural, multiestructural, relacional y abstracto extendido; aunque para las rúbricas que trabaja la Universidad Cooperativa de Colombia omiten el preestructural, considerado como el nivel que ubica ausencia de competencia. (Unigarro, 2015).

Según resultados obtenidos en el Plan de Desarrollo (2016) de la gobernación del Huila, en los 35 municipio se evidencia acceso al proceso educativo, permanencia y gratuidad en especial población educativa víctima del conflicto, con el programa necesidades educativas especiales se atiendes 678 niños con discapacidad sensorial, cognitiva, física y múltiple, catedra de la paz, PRAE (Proyectos Ambientales escolares), estrategias de prevención de drogas con el propósito de fortalecer proceso de inclusión y garantizar derechos, afianzando habilidades sociales de los estudiantes y una mejor asimilación el proceso postconflicto, desarrollo psicológico y social de los estudiantes, articulado con el proyecto Kiosco Vive Digital con el propósito de ofrecer conectividad a las diferentes sedes, aunque para algunos sectores rural este propósito ha sido un poco difícil. A lo anterior se agrega la preocupación de acuerdo con resultados cuantitativos de las Pruebas Saber 2014 para grados 3, 5 y 9, y las Pruebas Saber Grado 11, presentando una educación de baja calidad en el área de las matemáticas, lectura crítica, ciencia naturales e inglés. También con el programa todos A Aprender PTA 2.0, se espera fortalecer las prácticas pedagógicas de los docentes con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Gobernación del Huila, 2016).

## **CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO**

### **3. MARCO TEÓRICO**

A continuación, se da a conocer los temas representativos relacionadas con el proyecto de investigación de la tesis doctoral dando claridad a las bases teóricas del estudio.

#### **3.1 ENSEÑANZA – APRENDIZAJE (E-A) EN EL AULA DE CLASE**

La Educación es un proceso responsable en la evolución del ser humano articulada en: Un primer proceso de evolución cultural, alimentado por la innovación e intercambio cultural transmitido a las nuevas generaciones mediante el proceso de enseñanza – aprendizaje (E-A). Un segundo proceso de enseñanza, donde la comunidad y sociedad humana diseña y transmite la cultura con el fin de ser aprendida, resignificada y asimilada por el ser humano a partir de su proceso intelectual. Un tercer proceso de aprendizaje, donde el ser humano se apropia asimilando elementos de culturas que los rodean como parte de su desarrollo y constructo como sujeto. Un cuarto proceso de desarrollo e individuación, donde cada ser humano se involucra en su propia ontogénesis, alimentando sus aprendizajes desde su participación en contextos culturales u otros procesos institucionales en particular como se presenta en la ilustración 1 (Molina., 2006).

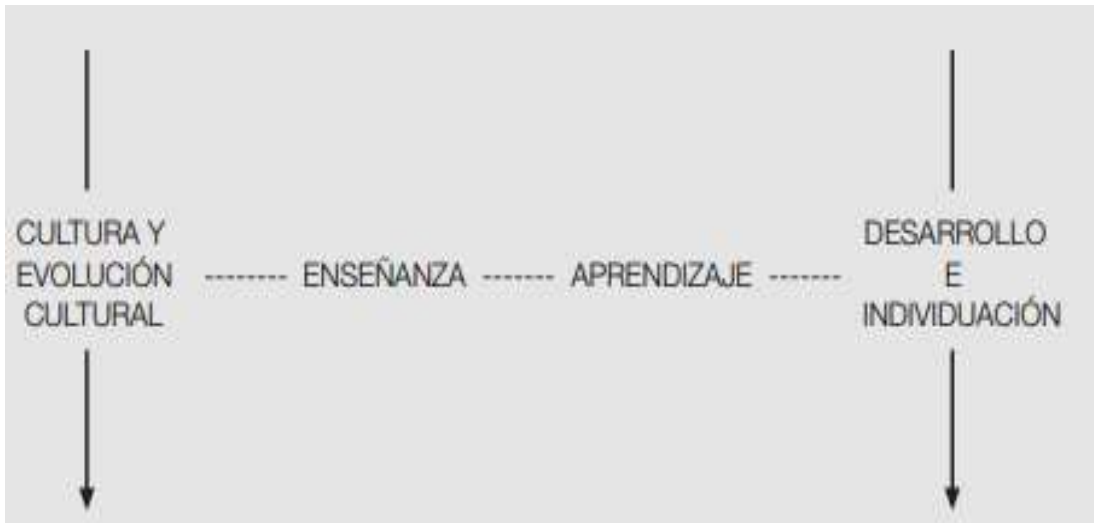


Ilustración 1. Educación como proceso responsable.

Según la Unesco, la educación es un proceso continuo a lo largo de la vida, permitiendo la enseñanza y aprendizaje con alumnos comprometidos, y con la capacidad de realizar toma de decisiones, trabajar su propia autonomía, evidenciar situaciones de contextos con sus objetivos a seguir para dar solución a problemas. Siendo necesario que las instituciones de educación *desarrollen el aprender a conocer*, combinando la cultura y profundizando el conocimiento en un cierto número de materias, además del aprender a aprender posibilitando la educación a lo largo de la vida; *desarrollen el aprender a hacer*, no solo mediante una calificación, sino una competencia donde el individuo sea capaz de enfrentar situaciones y realizar trabajo en equipo, ya sea desde experiencias sociales o de ofertas de trabajo para jóvenes y adolescentes, según el contexto social o nacional formalizado durante el desarrollo de la enseñanza por alternativa; *desarrollen el aprender a vivir*, incrementando la comprensión por los demás y la percepción de interdependencias, realizando proyectos comunes y preparándose para conflictos, respetando valores de pluralismo, comprensión y paz;

*desarrollo del aprender a ser*, fortaleciendo la propia personalidad, autonomía, juicio y responsabilidad personal. (Universidad Nebrija, 2016).

El Ministerio de Educación Nacional, es referente e insumo principal para el mejoramiento de la educación en Colombia, por este motivo, realiza de forma periódica evaluación del aprendizaje de los estudiantes (interna o de aula y las pruebas externas), también fortalece una cultura nacional de la evaluación, enfatizando cómo de ella se puede aprender. El Decreto 1290 de 2009 reglamentó y orientó la evaluación de los aprendizajes y la promoción de estudiantes en niveles de educación básica y media, explicando las diferentes oportunidades de aprendizaje que brinda la evaluación. Para el caso de las pruebas externas, el Ministerio aplica las pruebas SABER, el Examen de Estado para que el estudiante pueda ingresar a la Educación Superior a nivel nacional; también la continua participación en evaluaciones externas internacionales, como son PISA, TIMSS, SERCE, e ICCS (MEN, 2010). Los procesos de evaluación han permitido identificar componentes de competencia que a la fecha mejoran procesos pedagógicos en el aula, planes institucionales y adopción de políticas educativas coherentes con el contexto. El Ministerio de Educación asume la evaluación como parte de ese proceso formación para construir, aprender y obtener la información necesaria para garantizar calidad a los procesos educativos.

Tabla 1. Estilos de aprendizajes según autores.

| AUTORES                        | MODELOS  | CATEGORÍAS   |
|--------------------------------|--|--|
| Sperry (1973)                  | Modelos de los Hemisferios Cerebrales                              | Hemisferio Derecho y Hemisferio Izquierdo  |
| Bandler y Grinder (2005)       | Modelo de Programación Neurolingüística                            | Visual, Auditivo, Kinestésico  |
| Kolb (1984)                    | The experiential Learning Theory                                   | Divergente, Asimilador, Convergente, Acomodador  |
| Honey y Mumford (1986)         | Modelo de Estilos de Aprendizaje                                   | Activo, Reflexivo, Pragmático, Teórico   |
| Hermann (1989)                 | Modelo de los Cuadrantes Cerebrales                                | Cortical Derecho/Izquierdo<br>Limbo Derecho/Izquierdo  |
| Alonso, Gallego y Honey (1995) | La experiencia del individuo como eje neurálgico en el aprendizaje | Estilo activo, estilo reflexivo, estilo teórico y estilo pragmático  |
| Felder y Silverman (1988)      | Modelo de los estilos de aprendizaje                               | Sensitivo, Intuitivo, Visuales, Verbales, Inductivo, Deductivo, Activo, Reflexivo, Secuencial, Global  |
| Gardner (1987)                 | Modelo de las inteligencias múltiples                              | Inteligencia lingüística<br>Inteligencia musical<br>Inteligencia lógico-matemática<br>Inteligencia espacial<br>Inteligencia corporal - kinestésica<br>Inteligencia interpersonal<br>Inteligencia intrapersonal<br>Inteligencia naturalista |

Fuente: (Said, 2015)

En la tabla 1, se presentan los estilos de aprendizaje, según sus respectivos actores impactan contextos desde un rol activo del docentes y estudiantes permitiendo la reflexión teórica, metodológica y didáctica de la práctica educativa, siendo el mayor aporte la oportunidad de individualización de la instrucción según el reconocimiento de rasgos propios de cada individuo, donde la adaptabilidad en los estilos de aprendizaje se reconoce como un factor potenciador en espacios con diferentes estrategia de aprendizaje, para la comunicación con otras personas, utilizando herramientas tecnológicas desde las dinámicas metodológica

y didácticas adaptables a contenidos en diferentes tipos de formatos que activan el proceso E-A desde el aula de clase.

Es de aclarar que en el proceso E-A siempre se tiene como referente las teorías propuestas por autores como Dewey, Vygotsky, Freire y Knowles con pilares representativos como lo es en la teoría del aprendizaje experiencial, de igual forma para el construccionismo personal y social, como también para la teoría del aprendizaje en personas adultas, seguido de la teoría transformativa y del aprendizaje colaborativo y activo, que permiten un desarrollo apropiado de la didáctica, con bases y beneficios de un pensamiento reflexivo, como complemento a cualquier estilo de aprendizaje. (Deeley, 2016).

El aprendizaje en el proceso educativo presenta un constante cambio en un tiempo relativamente corto, donde el estudiante da respuesta de forma inmediata asegurando un aprendizaje efectivo según sus necesidades, estableciendo metas para el logro de un aprendizaje eficaz, con una preparación para un aprendizaje efectivo, con calidad en el ambiente escolar que se desarrolle. También se sostienen condiciones para el aprendizaje como una base del conocimiento estructurada de forma apropiadas, un contexto motivador apropiado, actividades acordes para ser desarrolladas por el estudiante y una interacción con otros recursos materiales necesarios en el proceso educativo. Con una fuerte motivación por parte del profesional docente, permite incrementar el interés del estudiantes por su proceso académico y deseo de aprender de manera constante, donde el alumno participará de forma segura gracias a ese ambiente estimulante que ofrece el docente con todas las probabilidades



para aprender; desde la oportunidad de realizar una exploración en su proceso académico, construir conceptos, experimentar situaciones de temas académicos e interactuar con su propio conocimiento; y como complemento el proceso de retroalimentación, garantizando la evaluación y la práctica que demuestra las actividades del aprendizaje adquirido, integrando y organizando su experiencia de aprendizaje. (Sáez, 2018).

El e-learning se puede considerar como una estrategia fundamental en proceso E-A, con un aprendizaje en línea o virtual, donde participan estudiantes que aprenden a su propio ritmo, presentándose una formación de manera inmediata, utilizando diferentes elementos y recursos; en una sola sesión se puede atender a un grupo de estudiantes, con interacción de estudiante y profesor, siendo el conocimiento un proceso activo, desarrollando actividades de forma colaborativa con otros estudiantes, flexible en el proceso de formación, desarrollada desde cualquier contextos en el momento que considere, lo importante es contar con conexión o acceso a internet. Como características representativa de un aprendizaje en línea, se encuentra un dispositivo electrónico que está conectado al internet, se trabaja un navegador para acceder a la información, el profesional docente y los estudiantes están separados por el tiempo y espacio, se pueden manipular varias herramientas de comunicación, los materiales o elementos digitales se encuentran en diferente formatos, se utiliza un servidor para almacenar la información, se desarrollan tutorías con un aprendizaje flexible, de manera individual o colaborativa, se intercambia información entre los participantes del proceso virtual, siendo importante el uso de las nuevas tecnológicas entre profesores y estudiantes. (Quijada, 2014).

### **3.1.1 Taxonomías en el proceso de enseñanza aprendizaje (E-A)**

La taxonomía en un proceso de E-A, primero toma el paradigma educativo basado en la teoría de la acción comunicativa con la importancia del signo lingüístico en la interacción social; distingue tres funciones del lenguaje:

- La función cognitiva: de pensar y representar hechos como parte del contenido lingüístico cognitivo y del entendimiento de los contenidos.
- La función expresiva: fundada en sentimiento y suscitar emociones desde las imágenes que se tiene del mundo y como se expresa ante él.
- La función comunicativa: para transmitir un mensaje formulando objeciones y generando acuerdos.

De igual forma el objetivo que tiene la acción comunicativa promueve tres criterios de acción:

- Acción instrumental, que conlleva a la comunicación en un contexto no social, describiendo hechos tangibles, utilizados en la comunicación de las ciencias (biología, física, matemática, etc.).
- Acción estratégica, orientada en un contexto social, interponiendo ideas personales que llegan a otro sin lograr una comunicación perfecta por la acción estratégica de imponer pensamientos.
- Acción comunicativa, orientada en un contexto social, enfocado a la comprensión mutua.

Según Habermas, los fundamentos que con ilustración dé un modelo de comunicación perfecta y eficaz, son universales en la medida en la que son adecuados en cualquier lengua, fundamentado en el modelo educativo donde el docente debe adaptar estos mecanismos para crear una **metodología integradora del conocimiento**, con la práctica de la comunicación oral como instrumento de aprendizaje significativo, que permitan cambiar esquemas convencionales de enseñanza-aprendizaje, para aprender desde el lenguaje. Dentro de las prácticas de estos aprendizajes se tendrá en cuenta:

- Primer momento, el inicio y preparación a través de reflexión documentada, ordenar ideas y enfocar ideas.
- Segundo momento, puesta en marcha con la preparación de la introducción, desarrollo o cuerpo de la exposición, conclusión o finalidad de la disertación.
- Tercer momento, exposición de la disertación donde se debe cuidar la posición de la voz, realizar esquemas mentales de la disertación y respetar la organización establecida. (Celaya, 2016).

Luego se toma como referente la **Taxonomía Bloom**: para la era digital, taxonomía que continua como herramienta necesaria para alcanzar objetivos de aprendizajes, donde en el año 2000 cada categoría cambia tanto el uso del sustantivo como el verbo, siendo el doctor Andrew Churches, quien la complementa, utilizando cada categoría con verbos y herramientas del mundo digital para el desarrollo de habilidades como el recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear, que son respaldadas por habilidades de pensamiento de nivel inferior y orden superior, como se presenta en la ilustración 2. (Eduteka, 2014).

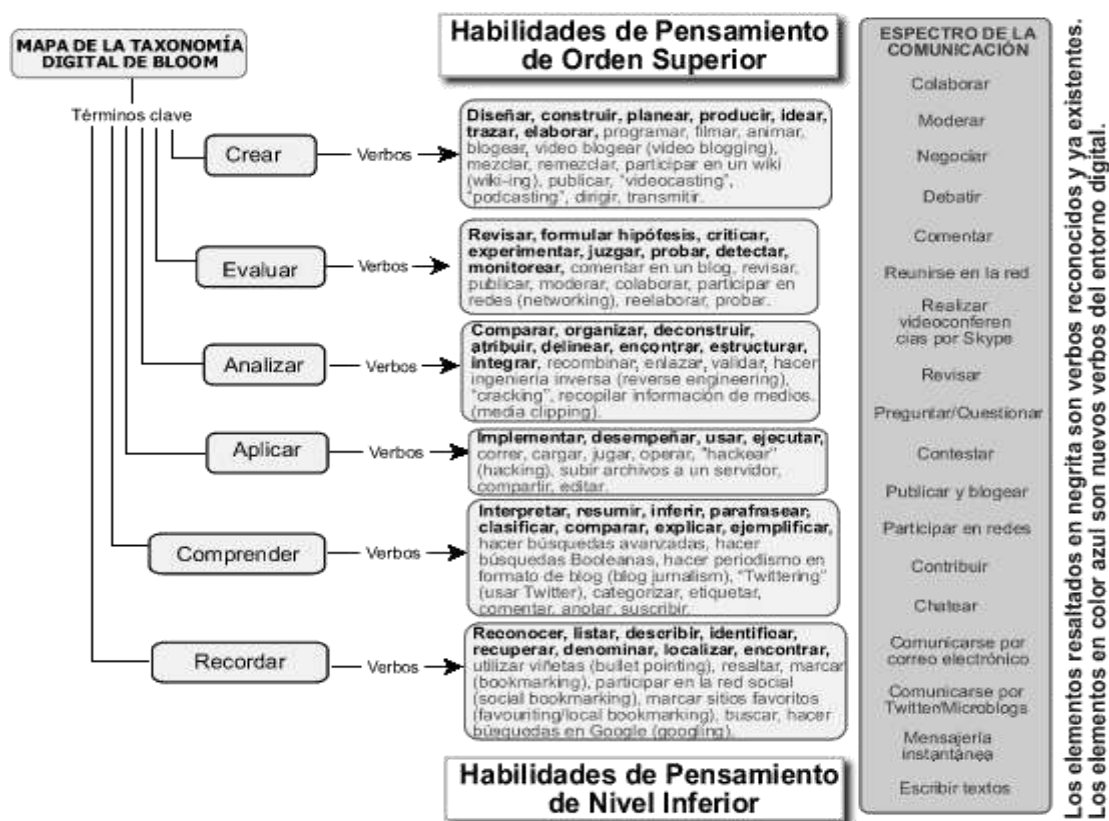


Ilustración 2. Taxonomía digital de Bloom.

Fuente: <http://www.eduteka.org/imgbd/23/23-08/bloomdigitalSmall.gif>

Para el año 2013, Kathy Schrock asocia la Taxonomía de Bloom con el modelo SAMR desarrollado por el profesor Rubén Puentedura. En la ilustración 3 se presenta cómo el modelo tiene como objetivo facilitar a los docentes la integración de las TIC en procesos educativos, para ayudar a los estudiantes, alcanzando un alto nivel de logro, permitiendo al modelo SAMR servir de guía a los docentes en el diseño e implementación de Actividades de aprendizaje mediante cuatro enfoques de uso de las TIC en el aula: Sustitución, Ampliación, Modificación y Redefinición, para el caso de la Taxonomía de Bloom servir de

guía a los docentes en el diseño de Actividades de aprendizaje orientadas al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior (Eduteka, 2014).

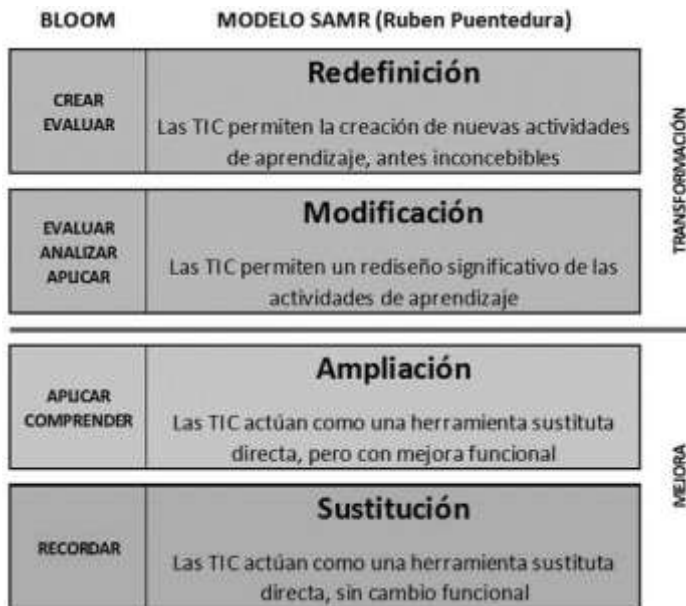


Ilustración 3. Bloom y SAMR.

Fuente: (Eduteka, 2014).

La **taxonomía S.O.L.O.** se toma como componente representativo para el desarrollo del proyecto de investigación de tesis doctoral, porque proporciona un marco para formular objetivo de la enseñanza, siendo el objetivo de la comprensión el conocimiento desde lo declarativo (proposicional), se refiera al saber de cosas, y en niveles superiores, se trata de comprensión de teoría en abstracto, es independiente de la experiencia del aprendiz. La **taxonomía S.O.L.O.** facilita una escala de verbos para ser utilizado de forma selectiva, definiendo los intervalos de comprensión necesarios; el uso de verbos para estructurar los objetivos enfatiza que el aprendizaje y la comprensión se derivan de la actividad del estudiante. Según Biggs y Collis (1982), la taxonomía S.O.L.O. se basa en el estudio de los

resultados de distintas áreas académicas de contenido, a medida que los estudiantes aprenden, los resultados de su aprendizaje muestran fases similares de creciente complejidad estructural, presentándose dos cambios; *primero, los cuantitativos*, a medida que aumenta la cantidad de detalles principales en la respuesta de los estudiantes y como *segundo, los cualitativos*, a medida que los detalles se integran a un modelo estructural. (Biggs, 2017).

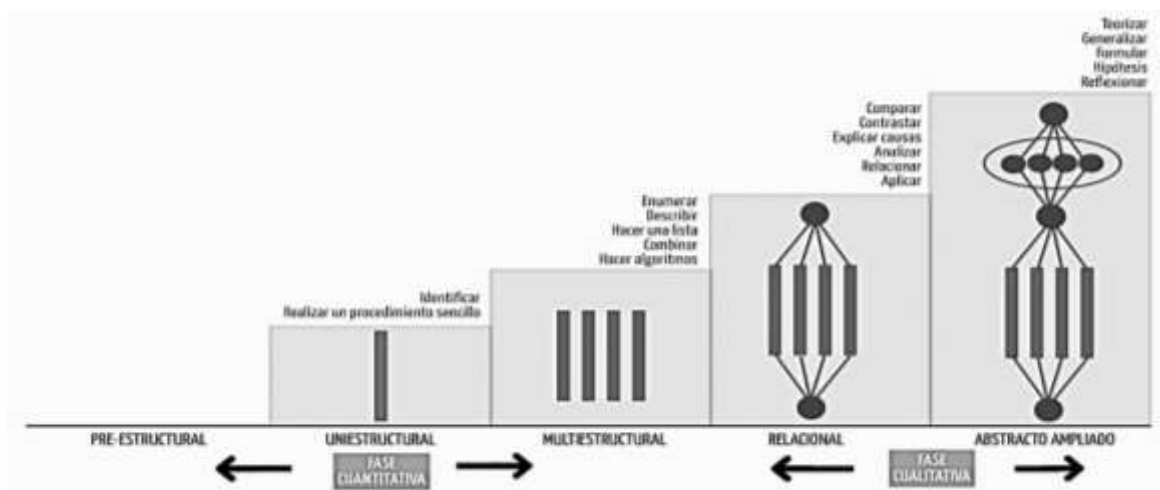


Ilustración 4. Taxonomía S.O.L.O. .

Fuente: (Biggs, 2017).

### 3.1.2 Teorías del aprendizaje

La teoría, es considerada como un principio que explica un fenómeno, con marcos de trabajo para interpretar la observación y sirve de puente en la investigación y la educación. Por otra parte, el aprendizaje es considerado como un cambio de conducta con la capacidad de realizar algo distinto de lo realizado anteriormente, con nuevas acciones cognitivas, evidenciado también en la expresión verbal, conductual, escrita y habilidades desarrolladas. Es indispensable tener presente los paradigmas de la investigación del aprendizaje desde: La correlación, cuando se examina las relaciones entre variables; la experimentación, cuando se manipula una o más variables para evaluar efectos de las otras; lo cualitativo, al describir los

acontecimientos e interpretación de los significados; de laboratorio, cuando se desarrolla un proyecto en un ambiente controlado; y de campo, cuando el proyecto se desarrolla en medios naturales, es decir, desde la escuela, hogar y el trabajo. Y como parte de los métodos para evaluación del aprendizaje se menciona: la observación directa, dando ejemplo de las diferentes conductas que permiten el aprendizajes; de respuesta escrita, dando a conocer los respectivos desempeños mediante escritos en pruebas, ensayos, cuestionarios y tareas; de respuesta oral, cuando se presentan preguntas, respuestas verbales y comentarios durante la enseñanza; calificaciones de terceros, al dar como resultado juicios en observaciones de atributos del aprendizaje en sujetos; el auto reporte, con juicios de personas sobre ella misma; de cuestionario, cuando se entregan preguntas para responder por escrito; la entrevista, cuando las preguntas se responden de forma oral; la recapitulación dirigida, involucrando los pensamientos que permiten la ejecución de una tarea; reflexión en voz alta, cuando se presenta la verbalización del pensamiento, sentimientos y actividades mientras se desempeña un objetivo; de diálogo, en desarrollar conversaciones entre dos o más individuos. Como parte de las teorías del aprendizaje se encuentra: el *racionalismo*, desde la doctrina del filósofo y matemático Rene Descartes en 1596, afirmando la duda como método de investigación y concluyendo verdades absolutas, no sujetas a la duda, lo lleva a creer que la mente existe y enunciado a hoy común el término "Pienso, Luego existo". El filósofo Emanuel Kant en 1724, desde la *crítica de la razón pura*, trabaja el dualismo entre la mente y materia, reafirmando la razón como la fuente del conocimiento que extrae la información y la mente la interpreta. De igual forma Descarte y Kant, afirmaban que la razón actúa en los datos tomados del mundo real, mientras que Platón consideraba que el *conocimiento podría ser absoluto y adquirido por el razonamiento puro*. Aristóteles en el año 384 a.C. discípulo y sucesor de platón, inicia con el *Empirismo*, toma como base el aprendizaje de los

sentidos del hombre, con ideas no existentes diferentes del mundo externo y fuente de todo el conocimiento. Luego, John Lock en 1632, contribuye con la noción platónica que la ideas surgen por la sola razón, iniciando la escuela del pensamiento como empírica, involucrando las impresiones sensoriales del mundo y la conciencia personal. George Berkely, David Hume y John Stuart Mill, creen que la mente es la única realidad, las ideas provienen de la experiencia, imponiendo las cualidades a las *impresiones sensoriales*, en conclusión, el empirismo es la experiencia como única forma de conocimiento (Schunk, 1997).

David Ausbel quien propone la teoría del *aprendizaje significativo* durante 1963, como alternativa al modelo enseñanza-aprendizaje basado en el descubrimiento, donde se da el aprendizaje con la retención, sin perder el carácter significativo según la recepción, como mecanismo humano, adquiriendo y almacenando ideas que constituyen el campo del conocimiento. El material necesario para este aprendizaje debe ser lógico, relacionables con una estructura cognitiva del que aprende, con ideas adecuadas en el sujeto para una interacción con el material nuevo que se presente, construyendo el pensamiento y acción en el ser humano. (Rodríguez, 2011).

Según (Saldarriaga et al., 2016), consideran que existen enfoques sobre las capacidades cognitivas del ser humano al promover la *teoría del constructivismo* con autores importantes como es el caso de Jean Piaget, quien asegura una construcción del sujeto durante el día a día de interacción con factores cognitivos y sociales, de forma permanentes y en cualquier contexto donde el sujeto interactúe, con la capacidad de procesar información, interpretarla



y convertirla en un nuevo conocimiento. El constructivismo se afecta con el desarrollo cognoscitivo involucrando propiedades de secuencialidad, integración, estructuración de conjunto y descripción lógica para el desarrollo de la inteligencia como producto del desarrollo espontáneo.

Siemens en el 2004, presenta la *teoría conectiva* con características representativas donde: el aprendizaje y conocimiento promueven la diversidad de opiniones, el aprendizaje permite conectar nodos o recursos de información, el conocimiento se puede encontrar en dispositivos no humanos. Por otra parte la capacidad del aprendizajes es importante que el conocimiento con el que se cuenta, siendo indispensable nutrir y mantener conexiones para la continuidad del aprendizaje, como también la competencia esencial del estudiante en la habilidad para establecer conexiones en diferentes campos, la toma de decisiones forma parte del proceso de aprendizaje y el docente será un facilitador del aprendizaje brindando estrategias, herramientas y contenidos que permiten el desarrollo de competencia y aprendizajes en red. (Solórzano & García, 2016).

La *teoría de la flexibilidad cognitiva* propuesta por Rand Spiro en 1987, da a conocer múltiples representaciones del conocimiento, con transferencia del conocimiento en nuevas situaciones, necesidad de trabajar conocimiento complejos, conocimientos simples y conocimientos bien estructurados, como proceso de la reconstrucción desde la experiencia en un entorno contextualizado propiciando en el estudiante diferentes interpretaciones, utilizando del conocimiento y la enseñanza del mismo de forma flexible. Con lo anterior, se

involucra la rigidez cognitiva, hipertextos/hipermedia en la flexibilidad cognitiva y la enseñanza-aprendizaje como parte del acceso aleatorio. (Introzzi et al., 2015).

### **3.2 INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL AULA**

Según la evolución educativa, del lápiz y papel migramos al teclado y pantalla con computador sofisticado, veloz, capaz de calcular, comunicarse, transferir información a través de textos, entorno multimedia, sonido, voz y trabajo colaborativo, ya sea en tiempo real, a distancia y sin fronteras, cumpliendo con la transmisión del conocimiento desde cualquier escenario académico. Los años sesenta, es considerada como la década de la sociedad del conocimiento, desplazando el sector industrial manufacturero al sector de servicios o sector de la información como sector de producción al lado de la tierra, el capital y el trabajo. Para la década de los años ochenta, prevalecen pensadores que contribuyen intelectualmente y en la década de los noventa, la sociedad de la información con cambios tecnológicos, económicos, socioculturales y políticos, produciendo de forma sistematizados la fusión entre la informática y telecomunicaciones a nivel organizacional, social y mundial, al integrar redes académicas, comerciales, gubernamentales y comunitarias como parte de la infraestructura de la nueva sociedad del conocimiento. En la tabla 2 se da a conocer cómo la sociedad asume nuevos roles y espacios educativos para ejercer las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, con el uso de internet, sistemas de enseñanza aprendizaje e-learning, b-learning, m-learning, plataformas virtuales, generación de conocimiento y producción de investigación. (Suárez & Custodio, 2014).

Tabla 2. Integran las TIC según el grado de presencialidad o virtualidad

| <b>TIC en la presencialidad</b>   | <b>TIC en la virtualidad o en línea</b>   |
|---|---|
| Estudiantes inician sus estudios.   | Estudiantes autónomos y habilidades en el manejo de contenidos.                           |
| Estudiantes con pocas competencias en uso de TIC.   | Estudiantes competentes en uso de TIC.  |
| Estudiantes con disposición de tiempo.  | Estudiantes que compatibilizan la actividad profesional.                                  |
| Campus universitario con disponibilidad de ordenadores e infraestructura tecnológica y telecomunicaciones en aulas. | Estudiantes con disposición para acceso telemático al campus desde su ubicación habitual. |

Fuente: (Suárez & Custodio, 2014)

Las instituciones educativas serán conscientes de la integración de las tecnologías en los procesos de E-A mejorando la conectividad, ubicuidad y movilidad con experiencia de aprendizaje como: plataformas virtuales de E-A (LMS - Learning Management System - sistema de gestión de aprendizaje) flexibles y personalizables; servicios en la nube desde correos electrónicos, herramientas colaborativas, virtualización de aplicaciones, de escritorios y laboratorios de supercomputadoras; la virtualización de contenidos, desde repositorios académicos, científicos, bibliográficos y libros; las aplicaciones móviles, ubicuidad de aprendizaje BYOD (Bring Your Own Device - Trae tu propio dispositivo); la web y redes sociales; los MOOCs (Massive Open Online Courses - Curso En-línea Masivo y Abierto); el big data y learning analytics, permite la gestión masiva de datos en un contexto digital; Tecnología Weareable desde dispositivos electrónicos inteligentes para ser utilizados en la ropa o en el cuerpo para la interacción continua; el Internet de las Cosas (IoT), caracterizado por la interconexión digital de los objetos cotidianos con Internet; Ed-Labs o

clases laboratorio, como espacios donde profesores de distintas disciplinas aplican y experimentan últimas tecnologías para el aprendizaje, intercambian ideas y desarrollan iniciativas de innovación. (Universidad Nebrija, 2016).

### **3.2.1 Metodologías para integrar las TIC**

La metodología permite al involucrado el uso del camino apropiado en la construcción de recursos, herramientas, contenidos, procedimientos, principios, con propósito de beneficios brindados al contexto educativo para el cumplimiento del proceso de aprendizaje. Los aspectos que influyen en la selección de una metodología es la experiencia docente, las concepciones propias por el docente de como enseña o aprende, la relación entre la metodología que seleccione y los objetivos de enseñanza, como también el contexto al cual estará dirigido el proceso de E-A y, por último, el contenido. (Universidad Nebrija, 2016).

Antes de hablar de modelo TPACK, se describen los procesos de aprendizaje con recursos TIC según las siguientes metodologías o modelos:

- TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge - Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido. Autores: Punya Mishra y Matthew J. Koehler. Identifica los tipos de conocimiento que un docente necesita dominar para integrar las TIC de una forma eficaz en la enseñanza que imparte dentro del aula de clase.
- TIM (Technology Integration Matrix). Permite ilustrar cómo los profesores pueden utilizar la tecnología de información y de comunicación (TIC) para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

- ACOT (Apple Classrooms of Tomorrow). Permite la creación y fortalecimiento de verdaderas comunidades virtuales de aprendizaje donde se privilegia la presencia social, docente y cognitiva.
- OILM (El Modelo de Aprendizaje de Interacción en línea) Propuesto por Benbunan-Fich. Está basado en la teoría del aprendizaje constructivista de Vygotsky.

De igual forma la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU), describe la Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como ha ingresado al currículo de Instituciones Educativas (IE), con la generación de Ambientes de Aprendizaje enriquecidos (AAE), utilizando las TIC para enriquecer la comprensión de temas y conceptos de asignaturas desarrolladas en el proceso educativo con un componente investigativo. (Eduteka, 2018).

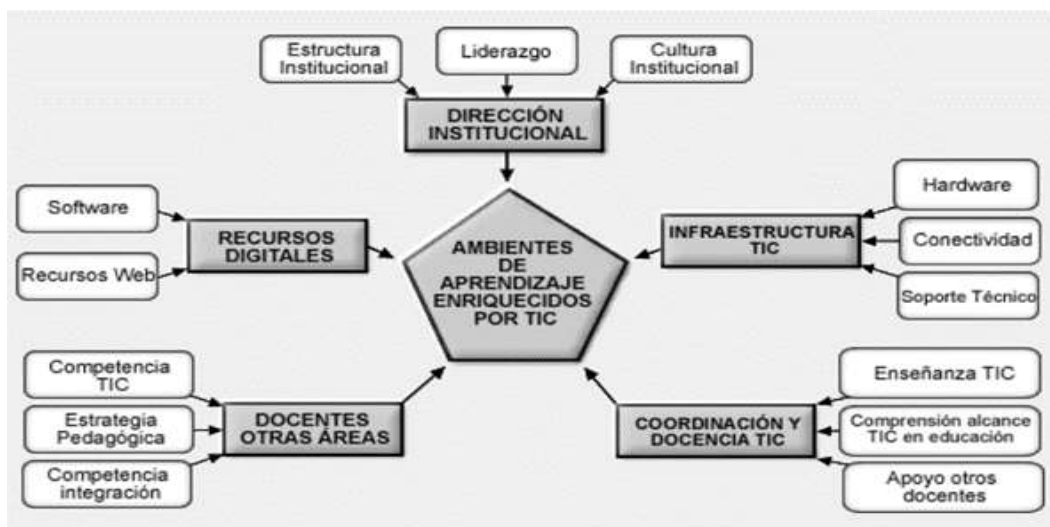


Ilustración 5. AAE por TIC (Eduteka, 2018).

En la ilustración 5. se presenta cómo el AAE (Ambientes de Aprendizaje Enriquecidos) trabajan el eje *dirección institucional* según la estructura institucional, liderazgo que desde allí se promueve y la cultura institucional; seguido se encuentra el eje *infraestructura TIC*, comprometido el hardware, conectividad y soporte técnico; luego el *eje coordinación y docencia TIC*, promoviendo la enseñanza TIC, comprensión alcance TIC en educación, y apoyo otros docentes; el eje *docentes otras áreas* según las competencias TIC, estrategias pedagogía y competencia integración; el eje *recursos digitales* apoyados por el software necesario y recursos Web. La FGPU también propone el aprendizaje por proyecto (ApP) como una metodología de aprendizaje activo donde el estudiante resuelve un problema o tarea con el uso apropiado de las TIC, y de esta forma generar un nuevo conocimiento.

Según Pinto et al. (2017), el Modelo de Desarrollo Espiral de Competencias TICTACTEP, se presenta como un horizonte para la articulación de escenarios educativos en tecnología digital, con bases teóricas sustentada desde los postulados del Pentágono de Competencias TIC (MEN, 2013) y la diferenciación conceptual que hace Reig (2011) de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC), Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP); con estos fundamentos, Pinto da a conocer un método de investigación referenciado dentro de la holística, partiendo de un estudio meta analítico, para ello revisa 10 modelos de uso, para la integración y apropiación de tecnologías digitales en educación, que presentan al Modelo TICTACTEP como la posibilidad de unas buenas prácticas docentes, desde el uso flexible de la tecnología digital, articulada en la pedagógica con innovación educativa.

### **3.2.2 Integración de las TIC en el aula de clase en Colombia**

El Plan Nacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación (PNTIC), del Ministerio de Comunicaciones de Colombia, afirma “conjunto de herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes” (MEN, 2008, p. 3). Para el caso de Camargo, define que las tecnologías tradicionales de la educación están “constituidas por la radio, la televisión y la telefonía convencional” y por las tecnologías modernas de la información, caracterizadas por las “digitalización de las tecnologías” (Camargo, 2007, p.1). Para el caso de Marqués, “no son solamente la informática y sus tecnologías asociadas, telemática y multimedia, sino también medios de comunicación social (‘más media’) y medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono o el fax” (Márquez, 2000, p.11). Según Rosario, las TIC son “conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética y electrónica” (Rosario, 2005, p. 22). Castells, las describe como “las nuevas tecnologías comprenden una serie de aplicaciones de descubrimientos científicos, cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información” (Castells, 1997, p. 12). García, afirma como una “realidad compuesta por un conjunto de sistemas, procesos, procedimientos e instrumentos, que tienen por objetivo la transformación – creación. Según Lévy, analiza las TIC como “la interconexión de los ordenadores de todo el mundo que tiende a convertirse en la

infraestructura más importante de la producción, la gestión y la transacción económica, que se constituirá como el principal equipo colectivo internacional de la memoria, el pensamiento y la comunicación”. (Orjuela, 2010).

En el mundo, las instituciones de educación integran las nuevas tecnologías en sus sistemas educativos, encontrando en ellas cómo los computadores y tabletas habitualmente se limitan a la clase de informática y son utilizados en trabajos de materias a desarrollar en el aula de clase o en el hogar. Existen estudios de la OCDE (OCDE, 2014) donde presentan los entornos educativos con mejores resultados de aprendizaje, un sistema pedagógico innovador, con integración de nuevas tecnologías para sus actividades diarias. Los beneficios del uso de las nuevas tecnologías en las instituciones educativas son variados, por ejemplo, como parte de la democratización de la cultura es posible acceder a volúmenes de información, llevándonos de forma virtual a museos, bibliotecas, recursos y novedades. Durante el proceso de enseñanza a los docentes, ofrece el conocimiento a los alumnos, facilitando a los docentes nuevas formas de comunicarse, monitorear y analizar resultados de sus actividades en clases, resaltando cómo se personaliza la enseñanza para adaptarse a las necesidades de cada estudiante. Para los adultos, que tratan de involucrarse en un entorno tecnológicamente avanzado, la no alfabetización les acarrea una brecha social, económica y laboral para adaptarse a este tipo de contexto, por lo anterior, es necesario educar personas con la capacidad de adaptarse a la sociedad cambiante, global, aprendiendo a "hacer algo" siendo menos importante que aprender a aprender. Aprender a actualizarse de forma autónoma. (Said, 2015).



En Colombia ha sido un poco difícil el integrar las nuevas tecnologías en instituciones educativas, no basta con dotar las aulas y bibliotecas con computadores y conexiones a Internet de alta velocidad, como barrera, está el capacitar a los involucrados y falta de recurso económico para implementar la tecnología apropiada. Para dar solución a la problemática, se crea el programa Computadores para Educar (CPE), demostrando en más de una década la dinámica de trabajo a realizar mediante la incorporación de las TIC en el aula de clase, de igual forma el Plan Vive Digital 2014-2018, apoya el fortalecimiento de las TIC en el sector educativo y calidad de la educación, y para contribuir con el manejo integral de residuos eléctricos y electrónicos, se retoman computadores obsoletos de las instituciones educativas, que entorpecen el avance para el uso apropiado de las TIC. Según Sánchez, existen herramientas de software que fortalecen el sistema educativo, para este caso, con la creación de video juegos mediados por el software kodu donde niños y jóvenes de educación básica secundaria trabajan el tema medio ambiente creando mundos en 3d que permiten evidenciar problemáticas ambientales presentes en sus contextos. (Sanchez et al., 2015).

### **3.2.3 TIC para desarrollar la competencia matemática**

En la competencia matemática, comprende desde adquisición de la habilidad en utilizar y relacionar los números, realizar operaciones básicas, utilizar los símbolos y tipos de expresión desde el razonamiento matemático, esto a su vez le permite producir e interpretar la información, ampliando de esta forma el conocimiento de aspectos cuantitativos y espaciales, el poder resolver problemas del contexto o el mundo laboral. El uso de herramientas matemáticas permite destrezas con aplicación de principios y procesos matemáticos en distintos contextos como también emitir juicios fundados, argumentados en

cálculos, análisis gráficos y representaciones matemáticas, manipulando expresiones algebraicas, e incorporando medios digitales en su debido momento. Por otra parte, la creación de descripciones y explicaciones matemáticas, implican la interpretación de resultados matemáticos y reflexión de su adecuación al contexto, soluciones adecuadas y con sentido como se presentan; fundamenta la competencia matemática por una serie de actitudes y valores con el rigor, respeto a los datos y la veracidad (MEN, 2017). Para el caso de la competencia TIC, contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, con el uso de métodos propios de racionalidad científica y destrezas tecnológicas, en la adquisición de conocimientos, ideas y descubrimientos para un bienestar social, donde ciudadanos responsables desarrollan juicios críticos según acontecimientos científicos y tecnológicos en el tiempo, pasado o actual. Para el desarrollo de la ciencia y tecnología, se promueven saberes o conocimientos científicos teniendo presente la física, química, biología, geología, matemáticas y tecnología de las cuales se encuentran conceptos y procesos, con situaciones interconectadas para el desarrollo de las destrezas y habilidades, que permiten el uso y manipulación de herramientas y dispositivos adaptables a sistemas de información para alcanzar objetivos específicos, en la búsqueda de toma de decisiones que den como resultado pruebas y argumentos. La competencia en si desarrolla actitudes y valores con criterios éticos relacionados con la ciencia y la tecnología, el apoyo de la investigación y conocimiento científicos, que permean la vida física en un entorno natural y social.

Según Grisales, observaciones realizadas a los retos que presenta el proceso de E-A de la matemática, es la necesidad de adaptar los procesos a la formación profesional integral (FPI); las matemáticas forman parte de un proceso de “super especialización” de donde cada día

surgen nuevas aplicaciones, desarrollos y conceptos, siendo responsabilidad del profesional involucrado en el campo de la docencia abordarlos, como agente transformador con el uso de estas nuevas tecnologías, recordando actualizar métodos de E-A apropiados para incorporar estas nuevas estrategias, como factor motivacional para los estudiantes, y de ésta manera indagar sobre aspectos de la matemática en una variedad de situaciones existentes en el contexto o la práctica. Como base fundamental en el aprendizaje de las matemáticas está el uso de currículos estructurados y secuenciales, que permiten el desarrollo de habilidades procedimentales para abordar conceptos matemáticos. Grisales describe la importancia de construir los Objetos Interactivos de Aprendizaje (OIA), como parte de esos recursos necesarios para el trabajo en red, donde los interesados intervienen en la transformación, construcción, y evolución de los procesos E-A. De esta manera, describe cómo a través de redes colaborativas caso Descartes JS y de Khan Academy, con acceso a OIA que han sido diseñados y utilizados diferentes usuarios desde su experiencia del aula. Es necesaria la selección apropiada de herramientas tecnológicas, que involucren procesos de instrucción de las matemáticas, con un diseño apropiado e implementación como es el caso de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), un Entorno virtual de Aprendizaje (EVA) y Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) como parte de los recursos indispensables para el desarrollo de un contenido académico desde lo pedagógico y funcional que responda a exigencias desde lo multidisciplinar. (Grisales, 2018).

Desde Colombia Aprende como red de conocimiento, implementada por el MEN, se promueve las Capsulas educativas para que los profesores de la República de Colombia utilicen los contenidos educativos digitales para ser consultados por la comunidad educativa,

en áreas de matemáticas, ciencias naturales y lenguajes, incorporando las TIC en los procesos E – A, de igual forma los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), como el conjunto de aprendizajes estructurantes que construyen las niñas y los niños a través de las interacciones que establecen con el mundo y por medio de experiencias y ambientes pedagógicos en los que está presente el juego, las expresiones artísticas, la exploración del medio y la literatura. Por otra parte el Ministerio de educación es consciente que mediante el sitio de Colombia Aprende se desarrollan las competencias digitales para docentes, que son articuladas a los estudiantes desde el aula de clase con acciones: en primer lugar encontrando y evaluando el contenido de un sitio web que cumplan criterios de calidad y sea incorporado en sus clases; como segundo el uso de una herramienta de trabajo online que propicie el trabajo en grupo entre los estudiantes, fomentando la habilidad, creatividad y aprendizaje; en tercer lugar el uso de marcadores sociales para compartir recursos con los estudiantes almacenando contenidos educativos e interactivos de interés, además de formar grupos y disponer de un correo electrónico para fortalecer la comunicación entre los diferentes usuarios; como cuarto lugar la enseñanza mediante infografías, es decir el profesor explique de manera gráfica y esquemática diversos contenidos para que los alumnos puedan comprenderlo mejor y de manera visual; por último los dispositivos móviles en el aula, como tablets o smartphones para que el docente y estudiante capten la atención durante las clases. (Mineducación, 2018).

Según Sánchez (2014), la existencia de bancos de Objetos de Aprendizaje (OA) en las Instituciones de Educación Superior (IES), ha permitido a diferentes centros de E-A identificar material apropiado para organizar estrategias de uso, apropiación y con la posibilidad de producción de contenidos educativos según la metodología que permita

integrar las TIC seleccionada. El OA será entonces una entidad digital generada por internet, y desde ella podrá acceder cualquier cantidad de usuarios al mismo tiempo; el OA también es identificado en algunos contextos como OVA. Por otra parte, Cabrera (2014) expone que las metodologías y los enfoques para la construcción de OVA son importantes en el momento de construir contenidos para la transferencia de conocimiento, garantizando calidad al utilizar estándares y especificaciones que contribuyan en la creación del contenido formativo, estructurado de forma apropiada, para almacenarlos y distribuirlos. El OVA será entonces el material digital para el proceso E-A, diseñado con el apoyo de diferentes recursos tecnológicos según las necesidades del estudiante con objetivos educativo y formativo, en la adquisición de conocimiento, desarrollo de competencias y estilos de aprendizajes. Por lo anterior el docente de las diferentes áreas del conocimiento, debe comprometerse en la construcción de estos nuevos recursos según las competencias TIC propuestas por el MEN.

Es importante identificar algunas herramientas de software para la creación de juegos que a su vez dinamicen la competencia matemática en el aula de clase, en educación preescolar básica y media encontrando las siguientes:

Microsoft Kodu Game Lab, con su página oficial <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10056>, originalmente llamado Boku, creado por Microsoft FUSE Labs, lanzado en el Xbox Live Marketplace el 30 de junio de 2009 y ha hoy funciona en la diferentes versiones de sistema operativos Windows; el objetivo de este software es crear habilidades en niños y jóvenes mediante la construcción de juegos en 3d, y aprendan a usar la lógica, la creatividad, la cooperación, la programación e implícitamente las

matemáticas, mediante sistemas de bonificaciones y puntajes asignados en los mundos contruidos.

Scratch, como lenguaje de programación visual con sitio oficial <https://scratch.mit.edu/about> , su creador fue el Grupo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab, con el objetivo principal de ayudar a los niños y jóvenes a aprender a pensar de forma creativa, a razonar sistemáticamente, y a trabajar de forma colaborativa, como parte de las habilidades en el siglo XXI, además del pensamiento computacional, fortalece la educación de niños, adolescentes y adultos.

Python, es un lenguaje de programación para trabajar rápidamente, y el sitio recomendado para aprender a crear juegos es el siguiente <http://inventwithpython.com/pygame/>, el objetivo principal para niños y jóvenes será, el aprender a pensar ordenadamente y con lógica, fortaleciendo la competencia matemática que será aplicada en la creación de juegos con un impacto positivo en el proceso E-A.

Por otra parte, es importante como parte de las TIC para dar a conocer las competencias en matemática, tener claro recursos que permiten mostrar los resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje, es el caso de los e-portafolios o portafolios electrónicos conocido como un recurso que permite recopilar textos, imágenes, videos dando a conocer aspectos relevantes, de forma reflexiva y en formato digital; a continuación, se relaciona un link <https://www.portfoliobox.net/es>. Este recurso se tendrá presente en la investigación porque según lo propuesto por (Barberà et al., 2006), el portafolio electrónico como sistema digital,

permite al usuario un seguimiento del trabajo realizado, evidenciando el progreso continuado de las competencias adquiridas.

### **3.2.4 Tendencias educativas para el proceso E-A**

Como parte de las tendencias educativas, se habla de formación cultural con plataformas especializadas como cine para la educación <https://filmclub.click/es/>, los blockchain o cadena de bloques, relacionado con las monedas virtuales como el bitcoin, con usos en el ámbito de la educación; la realidad virtual (VR) utilizada para el ocio y el entrenamiento; las analíticas de aprendizaje, para analizar datos de dispositivos y plataforma utilizadas por usuarios desde la red; los videojuegos y computación en la nube, son tendencia para que el aula de clase se enriquezca e innove.

La empresa Innovate Learning Solutions, describe tendencias para el futuro del aprendizaje encontrando las siguientes:

- **Mobile Learning o m-learning:** Donde el dispositivo móvil es clave en el proceso E-A, permitiendo movilidad y accesibilidad desde cualquier parte del mundo, con aplicaciones móviles instaladas en el celular y tablets, que permiten visualizar contenidos e-learning como parte del aprendizaje adaptativo que responde a las necesidades de los usuarios que lo utilizan en línea.
- **Hybrid Learning o b-learning:** es el aprendizaje en línea, que combina la formación presencial con la formación virtual, ofreciendo oportunidades para interactuar con materiales

del curso y recursos en línea, dotando al alumno de autonomía al complementar su proceso de formación.

- **Wearable Learning:** es la *tecnología ponible*, como parte de la infinidad de dispositivos que cada día aparecen en el mercado; los *wearable technology* son accesorios y prendas de vestir, con elementos tecnológicos que acompañan el día a día del usuario que lo porta, creando un ambiente perfecto para el aprendizaje continuo.

- **Rapid Learning:** como parte de la tendencia futurista, es necesario un aprendizaje rápido, eficaz y efectivo, teniendo presente que el tiempo actual no permite una dedicación constante al aprendizaje, por lo tanto, es necesario un cambio en la metodología del e-learning en la construcción de cursos de e-learning cortos e intensivos, para aprender más en menos tiempo.

- **Gamificación:** tendencia que optimiza y mejora el contenido en videojuegos y juegos en línea, como herramienta importante en el proceso EA, el desarrollo de destrezas y habilidades.

- **Tutor inteligente:** en un tutor en proyectos de formación en línea, ganan peso como guías de todo el proceso E-A, como gestor del aprendizaje brinda apoyo en función de perfiles haciendo la experiencia del aprendizaje individual y personalizado.

- **Flipped classroom o Aulas invertidas:** como desafío para las Instituciones de Educación, este modelo pedagógico transforma procesos, invirtiendo la formación tradicional de entender una clase para ser desarrollada fuera del aula, utilizando herramientas tecnológicas sea el vídeo, o el podcast, o el internet, para realizar las actividades importantes en el proceso E-A. Esta tendencia permite mantener las clases presenciales liberando espacio



en el aula para resolver problemas, y dejar para casa tareas propias de la transferencia de información.

- **Video Learning:** es el contenido audiovisual con metodologías asociadas al vídeo y contenido multimedia.
- **Comunidad e integración de las Redes Sociales:** es la tendencia a compartir y comentar en redes sociales, extendiéndose a usos en ámbitos académicos, para debatir, colaborar, como acciones indispensables en actividades prácticas, según los desafíos a afrontar en los campus virtuales.
- **Total, Learning Systems:** son sistemas gestores de aprendizajes como plataformas educativas que avanzan, aportando al proceso E-A informal y social.
- **Realidad aumentada y virtual:** los profesores y estudiantes logran experimentar mediante la realidad aumentada y realidad virtual, astrobiología y animatronics en origami.

Las anteriores tendencias evolucionan a la par con la tecnología, y su propósito será el utilizar la metodología E-A que garantice el éxito en el proceso educativo. (CAE, 2019).

### **3.2.5 OVAS en el proceso E-A**

El Ministerio de Educación de Colombia desde el 2005, promueve el uso de Objetos de Aprendizaje (OA) para atender la comunidad académica desde el portal educativo Colombia Aprende, contemplando aspectos como adoptar modelos centralizados en la recolección y publicación de OA, los autores ceden derechos patrimoniales de los OA. (Sanchez M., 2014).

El sitio web Colombia Aprende permite utilizar las OVAs como herramientas en el proceso educativo, con simples recursos desde el enfoque de modelos pedagógicos, enfoque constructivista, aprendizaje autónomo, análisis de casos y pensamiento crítico; en varias situaciones utilizan modelos matemáticos realistas en detalles importantes del sistema a analizar, gráficas que permitan visualizar y entender mejor el comportamiento del sistema. La importancia de usar un OVA en el proceso de enseñanza – aprendizaje radica en el docente facilitador, al encontrar la dinámica de trabajo asincrónica - sincrónica con el estudiante en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, comportándose el Objeto Virtual como una extensión del conocimiento y aprendizaje que adquiere el estudiante. (Cabrera et al., 2016).

### **3.3 FORMACIÓN DEL PROFESIONAL DOCENTE EN TIC**

Es una necesidad formativa del docente apropiarse de los recursos tecnológicos unido a la competencia digital adquirida, la integración de las TIC en el sistema educativo evidencia destrezas y habilidad por el profesional docente. El Parlamento Europeo y del Consejo, 2006, afirman que la Competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre, la comunicación, apoyada en habilidades TIC básicas (Cabrera, 2016). Por lo tanto, la formación del profesional docente actual se enfoque en contar con la competencia digital, que le permita el dominio de la información, identificándola y organizándola de forma adecuada, también la comunicación que pueda desarrollar con entornos digitales a través de recursos en línea y redes colaborativas, el crear contenidos para desarrollar el proceso de E-A desde producción multimedia hasta conciencia de lenguajes de programación para el aula, el promover la seguridad en la protección de la identidad digital y uso seguro de la información, todo esto

garantizará el identificar necesidades y recursos tecnológicos para una apropiada resolución de problemas.

### **3.3.1 Formación del profesional docentes en el Mundo**

El profesional docente para el mundo debe estar formado para utilizar como mínimo herramientas TIC en la creación de contenidos educativos con aplicaciones como constructor 2.0, exelearning, cuadernia, entre otros. Para el caso de herramientas de evaluación para el alumnado, se encuentran algunas como socreative, Kahoot, typeform, examtime; para la creación de herramientas TIC de actividades educativas multimedia, se encuentra edilim, hot potatoes, ardora, prezi, aunque existen más; para la creación de contenidos visuales educativos, se recomiendan algunas como tiki-toki, gloster, mural.lu, popplet, padlet, lino; en cuanto a TIC para la gestión del aula, evernote, additio app, edmodo y servicios que ofrece google. Otra dinámica presente en el proceso E-A son las pruebas que evalúan la competencia global como objetivo de aprendizaje multidimensional y permanente, es entendido que los individuos competentes a escala mundial tiene la capacidad de examinar cuestiones locales, globales e interculturales, comprender y apreciar diferentes perspectivas y visiones del mundo, que les permitan interactuar de forma respetuosa y responsable con el compromiso del desarrollo sostenible de cada región y mejora de la calidad de vida. (INEE, 2018). De igual forma, los países que logran resultados favorables en las pruebas pisa son Singapur, Japón, Hong Kong, Corea del Sur y Canadá; y al analizar sus sistemas educativos, lo representativo son los docentes cualificados, bien remunerados y estimulados, quienes marcan la diferencia realizando en el aula de clases diversas actividades apoyadas de recursos tecnológicos, promueven debates, discusiones a problemas científicos, con actitudes

positivas hacia la colaboración y trabajo en equipo, permitiendo un ambiente de aula agradable.

### **3.3.2 Competencia TIC o competencia digital para el profesional docente en Colombia**

Para construir un programa de formación dirigido a personal docentes, es importante identificar las competencias que debe cumplir según lo establecido por el Ministerio de Educación. Las competencias para el desarrollo de la innovación educativa apoyada por las TIC son: tecnológica, comunicativa, pedagógica, investigativa y de gestión, como se presenta en la ilustración 6; donde las tres primeras competencias complementan con: La competencia investigativa como prioridad del país, a raíz de la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, dada la importancia de preparar a los docentes y estudiantes, capaces de transformar los saberes y generar conocimientos que aporten al desarrollo de la comunidad; de igual forma, la competencia de gestión por ser parte fundamental para el diseño, implementación y sostenibilidad de prácticas educativas innovadoras, sumando a ello la disponibilidad de sistemas de gestión de contenidos y gestión de aprendizaje que hacen que la gestión directiva, administrativa, pedagógica y comunicativa sean efectiva. De igual manera, tomar los atributos de las competencias para el uso educativo de las TIC en tres niveles o momentos: exploración, integración e innovación, porque al pasar de un nivel al otro se presenta un grado de dominio y profundidad cada vez mayor, pasando de un estado de generalidad relativa a uno de mayor diferenciación.

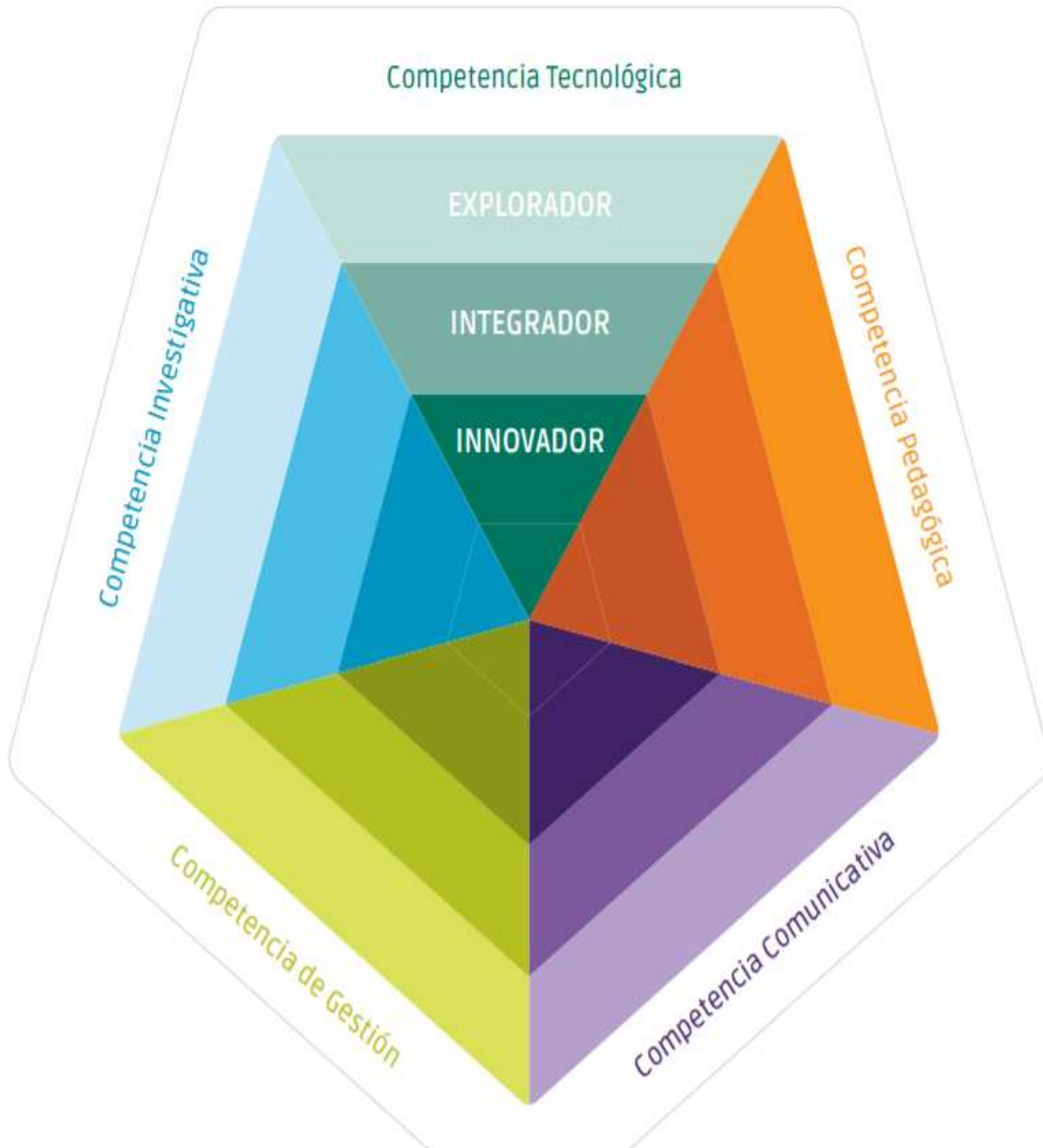


Ilustración 6. Competencia profesional docente en Colombia.

Fuente: (Campo, 2013)

Tabla 3. Competencias TIC o competencia digital para el desarrollo profesional docente.

| COMPETENCIA TECNOLÓGICA  | COMPETENCIA COMUNICATIVA   | COMPETENCIA PEDAGÓGICA   | COMPETENCIA DE GESTIÓN   | COMPETENCIA INVESTIGATIVA   |
|--|--|--|--|---|
| Uso de algunas tecnologías como lenguajes de programación para niños, ambientes virtuales de aprendizaje y pizarras digitales han sido diseñadas específicamente con fines educativos y otras como el software de diseño y la cámara digital fueron creadas con otros fines, pero se han adaptado para usos pedagógicos. | Las TIC facilitan la conexión entre estudiantes, docentes, investigadores, otros profesionales y miembros de la comunidad, incluso de manera anónima, y también permiten conectarse con datos, recursos, redes y experiencias de aprendizaje. La comunicación puede ser en tiempo real, como suelen ser las comunicaciones análogas, o en diferido, y pueden ser con una persona o recurso a la vez, o con múltiples personas a través de diversidad de canales. | Es el saber propio de los docentes y se construyen en el momento que la comunidad investiga lo que hace, siendo el eje central de la práctica de los docentes potenciando otras competencias como la comunicativa y la tecnológica para ponerlas al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje. | La gestión educativa se concentra en modular los factores asociados al proceso educativo, con el fin de imaginar de forma sistemática y sistémica lo que se quiere que suceda (planear); organizar los recursos para que suceda lo que se imagina (hacer); recoger las evidencias para reconocer lo que ha sucedido y, en consecuencia, medir qué tanto se ha logrado lo que se esperaba (evaluar), para finalmente realizar los ajustes necesarios (decidir). Para todos estos procesos existen | Es la gestión del conocimiento y, en última instancia, la generación de nuevos conocimientos. La investigación puede ser reflexiva al indagar por sus mismas prácticas a través de la observación y el registro sistematizado de la experiencia para autoevaluarse y proponer nuevas estrategias. |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | sofisticadas tecnologías que pueden hacer más eficiente la gestión escolar. |  |
|--|--|--|---|--|

Fuente: (Campo, 2013)

Con lo anterior, es necesario potenciar el pensamiento matemático, desde la expresión ser matemáticamente competente, que está íntimamente relacionado con los fines de la educación matemática de todos los niveles educativos, con la adopción de un modelo epistemológico sobre las propias matemáticas, con coherencia para dar sentido a la expresión ser matemáticamente competente, requiere que los docentes, con base en las nuevas tendencias de la filosofía de las matemáticas, reflexionen, exploren y se apropien de supuestos sobre las matemáticas. El saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo, donde el docente se compromete por:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas.
- Dominar con fluidez distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos.
- Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz, desde ambientes informáticos como calculadoras, software especializado, páginas interactivas de Internet, etc. Estos

ambientes informáticos, que bien pueden estar presentes desde los primeros años de la Educación Básica, proponen nuevos retos y perspectivas a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, en tanto que permiten reorganizaciones curriculares, pues no sólo realizan de manera rápida y eficiente tareas rutinarias, sino que también integran diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, gráficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc.). Todo esto facilita a los alumnos centrarse en los procesos de razonamiento propio de las matemáticas y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a varios niveles más avanzados de la escolaridad. (MEN, 2008).

Según Cortes, los E-portafolios integran la investigación, innovación y apropiación social del conocimiento, siendo el aprendizaje activo un enfoque construccionista, con relación sinérgica en el pentágono de competencias TIC (MEN, 2013, p. 9), a partir de la formulación del Modelo Espiral de Competencias TICTACTEP (Pinto et al., 2014). El objetivo de Cortes en su investigación fue el desarrollar un programa de formación construccionista en tecnología educativa basado en el diseño, implementación y evaluación de E-portafolios en docentes universitarios, con resultado que resalta la estratégica del E-portafolio, como eje interactivo del intercambio en redes de aprendizaje colaborativo, que impactó de forma positiva la práctica pedagógica para la construcción de escenarios con identidad digital e innovación educativa. (Cortés et al., 2015).



En el Departamento del Huila, desde su secretaria de Educación, se realiza el respectivo proceso para verificar si el profesional docente que está laborando en las Instituciones de educación preescolar, básica y media es competente. Según el Decreto 1278 de junio 19 de 2002 se establece el Estatuto de Profesionalización Docente que regula las relaciones del Estado con los educadores a su servicio, garantizando que la docencia sea ejercida por educadores idóneos, partiendo del reconocimiento de su formación, experiencia, desempeño y competencias como los atributos esenciales que orientan todo lo referente al ingreso, permanencia, ascenso y retiro del servidor docente y buscando con ello una educación con calidad y un desarrollo y crecimiento profesional de los docentes (Ministerio de Educación Nacional, 2002). Con lo anterior el profesional docente anualmente, es sometido a un proceso de evaluación: según su área de gestión que evidencie la competencia en dominio curricular, planeación y organización académica, pedagogía y didáctica, evaluación de aprendizajes; para el caso del área de gestión administrativa, es necesario que desarrolle la competencia uso de recursos y seguimiento de procesos; y en el área de gestión comunitaria, desarrolle la competencia de comunicación institucional y la interacción comunidad/entorno; por último, la competencia comportamental; presentada en la tabla 4, da a conocer el formato de evaluación.

Tabla 4. Evaluación competencia profesional docente en el departamento del Huila.

| A. COMPETENCIAS FUNCIONALES Y CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES (70%) |                                     |                         |            |       |       |
|---|-------------------------------------|-------------------------|------------|-------|-------|
| Área de gestión   | Competencia                         | Contribución Individual | VALORACIÓN |       |       |
|   |                                     |                         | Puntaje    | Prom. | Pond. |
| Académica<br>%  | Dominio curricular                  |                         |            |       |       |
|   | Planeación y organización académica |                         |            |       |       |
|   | Pedagógica y didáctica              |                         |            |       |       |
|   | Evaluación del aprendizajes         |                         |            |       |       |
| Administrativa<br>%   | Uso de recursos                     |                         |            |       |       |
|   | Seguimiento de procesos             |                         |            |       |       |
| Comunitaria<br>%  | Comunicación institucional          |                         |            |       |       |
|   | Interacción comunidad / entorno     |                         |            |       |       |
| %   | Subtotal competencias funcionales   |                         |            |       |       |
| B. COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES (30%)                          |                                     |                         |            |       |       |
| Competencia   |                                     |                         | VALORACIÓN |       |       |
|   |                                     |                         | Puntaje    | Prom. | Pond. |
|   |                                     |                         |            |       |       |
|   |                                     |                         |            |       |       |

Fuente: (Secretaría de Educación del Huila, 2014)

### 3.4 USO Y PERCEPCIÓN DE LAS TIC EN LA PRÁCTICA DOCENTE

El uso, es definido como la acción y efecto de usar; también el permitir la práctica general de una cosa para algo; y por otra parte el ejecutar o practicar algo habitual. En el uso de los recursos tecnológicos, se ha diferenciado el uso personal, profesional y el que se realiza con el alumnado (Cerveró et al., 2011); es así como el uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación brindan un conjunto de herramientas que han permitido la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, manipulación y presentación de información en diferentes formatos, involucrando la electrónica y soportada por el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el recurso audiovisual. Y la percepción como el proceso cognitivo de la conciencia, reconoce, interpreta y define para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, desde

el aprendizaje, la memoria y la simbolización (Serra & Wotjak, 2004). Al hablar de percepción según Neisser, es el proceso activo-constructivo del individuo antes de procesar la nueva información, con datos activados en la conciencia, es capaz de construir un esquema informativo, permitiendo contrastar el estímulo y aceptarlo o rechazarlo según se adecúe a lo propuesto por el esquema (Galindo, 2016). Para complementar, la percepción visual es la actividad cognitiva que estimula la visión desde el conocimiento previo o emocional del individuo, implicando la inteligencia y actos del pensamiento como retentiva visual, agudeza visual, preferencia de la mirada y prevención de la mirada (Alberich et al., 2018). En el caso de la percepción espacial según Coste, permite en el individuo la idea del mundo en su totalidad, tomando como referencia de su cuerpo, para construir la conciencia corporal, percibiendo el espacio y la separación entre el mundo que lo rodea; siendo el espacio una condición real de lo existente y el lugar donde se produce el razonamiento del individuo. La percepción será entonces un subsistema de un sistema cognitivo, que incluye la percepción visual y espacial, permitiendo verificar dinámicas de trabajo con las TIC, sobre la percepción que los estudiantes tienen de las TIC en la escuela, con la influencia en vivencias de experiencias educativas en el ambiente escolar y el aprendizaje de los estudiantes, destacando un papel clave desde el marco social y cultural en la conformación de experiencias, creencias, valores o expectativas que el estudiante percibe desde la institución educativa. (Mateos, 2009).

### **3.4.1 Uso de las TIC por parte del profesional docente**

En cuanto al uso y percepción de las herramientas tecnológicas por parte de los profesores, permitirán fortalecer procesos de enseñanza aprendizaje. Las herramientas tecnológicas por

sí solas no transforman las dinámicas y los procesos educativos, ni garantizan clases mejores o que los conocimientos se apropien de mejor forma, solamente el sentido pedagógico y el uso consciente de las TIC, son los que garantizan el éxito de la práctica educativa. El cambio de metodología apoyada en TIC debe partir del compromiso personal del educador, cuando entienda los beneficios que estas herramientas pueden tener para su actividad docente, comprometiéndose en incorporarlas de forma natural y no obligatoria. Las TIC en el rol docente, prepara el acompañamiento y la asesoría durante el proceso educativo, con ilustración de autoridad, permitiendo de otros medios, aunque no esté presente. (Mejía, 2011).

Como parte del uso de las TIC se recomienda al profesional docente los siguientes:

Constructor: Permite la creación de las actividades educativas que el docente necesite para el aula de clase. <https://constructor.educarex.es/>

Exelearning: El docente podrá crear y publicar contenidos necesarios para el aula de clase online u offline. <http://exelearning.net/>

Socrative: Aplicación en línea que apoya procesos evaluativos del aprendizaje. <https://socrative.com/>

Kahoot: Similar a la anterior, permite la creación de cuestionario de evaluación.

<https://kahoot.com/>

Tiki-Toki: Software en línea que crea líneas de tiempo interactivas para compartir en la Internet. <https://www.tiki-toki.com/>

Piktochart: Herramienta simple e intuitiva que ayuda a contar historias con el impacto visual que merecen. <https://piktochart.com/>

Evernote: Aplicación que captura y establece prioridad de las ideas, proyectos y listas de tareas. <https://evernote.com/intl/es/>

Additio App: Herramienta que permite la gestión de notas de los alumnos, centralizando toda la gestión de las clases en una aplicación simple y fácil de usar. <https://www.additioapp.com/es>

Google Hangouts: Funciona como servicio de mensajería, llamadas de voz y video llamadas. <https://hangouts.google.com/>

Sliders: Posibilita la creación de presentaciones para poderlas compartir. <https://slides.com/>

Mil aulas: Servicio que activa un gestor de aprendizaje para la creación de cursos en línea, sin ningún costo. <https://www.milaulas.com/>

Scratch: Como lenguaje de programación visual desarrollado que permite el desarrollo de habilidades mentales, mediante el aprendizaje de la programación de forma sencilla. <https://scratch.mit.edu/>

Kodu Game Lab: Aplicación para crear videojuego, además de poder jugar con los que vienen ya instalados. Esta se descarga desde la página oficial de Microsoft, el editor de videojuegos es pensado para niños en edad escolar, además de intuitivo y agradable. <https://www.kodugamelab.com/>

Portafoliobox: Permite crear portafolio Web Online desde el navegador que seleccione. <https://www.portfoliobox.net/es>.

Entre otras herramientas existentes que permite un proceso de E-A innovador para el aula de clase.

El uso de las TIC apropiadas en el aula de clase por parte del profesional docente, fortalecerá la competencia global con el enfoque práctico y accesible para los estudiantes, mediante las cuales se podrá practicar el desarrollo de habilidades desde el aula clase y aplicar su proceso E-A en temas del mundo real. Es de aclarar que la competencia global no requiere un nuevo plan de estudios, es necesario el compromiso del profesional docente con la combinación de estrategias para el proceso E-A de manera activa, motivadora e innovadora que beneficie el currículo existente. El uso de estas, el compromiso por parte del profesional docente es factor clave en todo sistema educativo para alcanzar la competencia global, los cambios potenciales de la educación en cualquier contexto, identifica las fortalezas y debilidades de las herramientas TIC a usar con la inclusión al desarrollo de la capacidad de la fuerza docente para hacerlo y lograr oportunidades de desarrollo profesional y plataformas de colaboración en todo el mundo, con procesos educativos exitosos, fortaleciendo el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### **3.4.2 Uso de las TIC por parte del profesional docente en las matemáticas.**

Según Eduteka, las Matemáticas han sido un dolor de cabeza para educadores, padres y estudiantes, evidenciado en un alto porcentaje de estudiantes que sienten temor y falta de gusto cuando se enfrentan a ella. Las pruebas Saber, aplicadas por el ICFES, muestran que hay mucho por hacer para lograr mejores resultados en la enseñanza de las Matemáticas. En estas pruebas se evidencian que los estudiantes realizan fácilmente operaciones simples en las que se involucran una o dos variables, pero presentan problemas cuando deben relacionar variables complejas y deben leer, incorporar o elaborar gráficos en la resolución de problemas, sin contar con las dificultades del lenguaje propio del área. Un ejemplo es el caso

de Grado 9º, donde el 13% de los estudiantes llegaron al nivel E (comprensión de problemas que no tienen información completa) cuando se esperaba que fuera superado por el 55% y sólo el 4% llegaron al nivel F (comprensión de problemas en los que deben descubrir las relaciones no explícitas) cuando el ICFES esperaba que el 35% de los estudiantes superara este nivel. En la educación básica y media, se debe promover el alcance de las competencias Matemáticas, indispensables para comprender, utilizar, aplicar y comunicar conceptos y procedimientos matemáticos que permitan resultados a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, que les facilite comunicarse y hacer interpretaciones y representaciones; evidenciando que las Matemáticas sí están relacionadas con la vida y con las situaciones que los rodean. Para integrar las TIC en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas, se toma como referente el planteamiento de Andee Rubin, quien agrupa en cinco categorías los diferentes tipos de herramientas para crear ambientes enriquecidos por la tecnología: conexiones dinámicas, herramientas avanzadas, comunidades ricas en recursos matemáticos, herramientas de diseño y construcción y herramientas para explorar complejidad; ofreciendo al maestro de Matemáticas, la alternativa de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos donde los estudiantes perciben las Matemáticas como proceso exploratorio, experimental y significativo dentro de su formación. (Eduteka, 2003).

Según Revollo, el software Kodu ha permitido crear video juegos para la enseñanza de las matemáticas, donde se trabajan conceptos básicos de operaciones con números enteros, posiciones en el plano cartesiano y en el espacio, como también geometría: perímetro, área y volumen. Los contenidos curriculares, la actitud del docente y aprendizajes, son los componentes motivadores para alcanzar un impacto positivo, para aplicar lo aprendido en clases solucionando problemas sencillos mediante la creación de un videojuego,

descubriendo un espacio virtual donde pueden expresarse creativamente, de forma colaborativa y con significado de lo aprendido en clases. Como parte de la estrategia didáctica, Revollo considera a Kodu como una herramienta de software sencilla que ofrece un espacio tridimensional rico en elementos multimedia, para que niños y jóvenes fortalezcan los temas de matemáticas y se involucren en el mundo de la programación. (Revollo, 2014).

Una experiencia importante en la comunidad de Madrid, es la gestión de la formación y de la certificación de 70 horas de formación para el profesional docente que se involucre en el curso Institucional: Aprende matemáticas con Scratch 3.0, reconociendo el trabajo realizado en la formación online y el trabajo en el aula (INTEF, 2018); es un ejemplo a seguir por parte del profesional docentes, dejando claro que existe cantidad de video tutorial que permiten adquirir competencia en manejo de software que pueden ser aplicados al problema de aprendizaje de las matemáticas.

### **3.4.3 Percepción de las TIC por parte del profesional docente**

La percepción de las TIC por parte del profesional docentes estará centrada en paradigmas de formación, investigaciones sobre estrategias didácticas, pedagógicas, de aprendizaje, dinámicas de trabajo en el aula de clase, análisis de la infraestructura tecnológica con la que cuenta la institución de educación y todas las consideraciones o condiciones para el uso de las TIC. Según Malquilon (2018), en investigación relacionada con percepción en una universidad de Guayaquil, encontró que las instituciones superiores presentan las mismas características de los países en vías de desarrollo, poseen presupuestos limitados, métodos de enseñanza discontinuados, junto a un cuerpo docente desactualizado o que vive en negación



a las nuevas tendencias de educación, docentes de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Sociales y Políticas, son el ejemplo latente de la necesidad que hay por crear programas de capacitación en cuanto al empleo de las TIC en la educación de forma correcta, concreta, precisa y eficaz.

Según Prendes (2015), como resultado de la investigación relacionada con percepción de las competencias TIC en profesorado dominicano, obtuvo como resultado un profesorado con alta valoración del papel de las TIC, son conocedores de las herramientas telemáticas disponibles en la universidad, aunque con bajo nivel de dominio en conceptos básicos de la competencia TIC, como consecuencia, el poco uso de los espacios de comunicación virtual. Durante la comparación de variables, se encuentra que el grado académico resulta ser el factor que más influye positivamente en las competencias TIC de los profesores, seguido de la experiencia docente y los años laborando en UNAPEC, y con urgencia se necesita incrementar las competencias TIC del profesorado, con entrenamiento, luego entrenamiento y después más entrenamiento (Inchaustegui, 2015). Diferentes investigaciones presentan los factores que influyen para identificar la percepción que el docente tiene de las TIC, siendo la edad un factor representativo para que el profesional docente la articule en el currículo con tendencia innovadora, promueva motivación y genere buenas y positivas dinámicas de trabajo en el proceso E-A. En Colombia el docente reconoce la importancia de las competencias digitales en los procesos E-A, pero se presenta dificultades para poderlas aplicar, en gran medida porque carecen de infraestructuras tecnológicas apropiadas, siendo factor importante para el correcto manejo de las herramientas y acciones para incorporarlas en el aula de clase.

Según Tapasco y Giraldo (2017), en Colombia la percepción del profesorado sobre las TIC y la valoración de la infraestructura tecnológica disponible, desde una perspectiva comparativa entre universidades públicas y privadas; presenta como resultado que las herramientas tecnológicas se han ido lentamente incorporando a la actividad docente, y cómo la percepción que los docentes tienen del rol de las TIC y de su importancia en las actividades académicas inciden en la apropiación de dichas herramientas, observando diferencias favorables a los profesores de instituciones privadas con relación a la percepción, apropiación y uso que éstos tienen de las herramientas TIC en la práctica docente. Considerando en universidades privadas una mayor proporción, que el aprendizaje enriquecido por las TIC es más efectivo que los enfoques tradicionales de enseñanza.

### **3.5 PROGRAMA DE FORMACIÓN DOCENTE**

Para el diseño de un programa de formación, la Secretaría de Educación del Departamento del Huila, tiene un plan de formación permanente para docentes que están activos y ejerciendo su profesión con estrategias administrativas y pedagógicas, para visibilizar la calidad del contexto educativo. Es indispensable que el plan de formación de educadores integre acciones formativas para el desarrollo y perfeccionamiento de competencias necesarias, en pro de mejorarla práctica pedagógica del docente y la gestión educativa de los directivos docentes, esperando aportar al logro de aprendizajes significativos y desarrollo de competencias básicas, laborales y ciudadanas para ser aprendidas por los estudiantes. En la construcción del plan de formación de educadores se tiene presente:

Un primer aspecto, la asistencia técnica; considerada acompañamiento y seguimiento, orientado al desarrollo de capacidades para la generación efectiva a múltiples situaciones que el educador debe solucionar en su actividad profesional ya sea de forma directa o indirecta a través de circulares, directivas y otros documentos escritos enviados al establecimiento educativo por medio virtual o físico.

Un segundo aspecto, desarrollo profesional; se entiende como la posibilidad que tiene el educador para revisar y evaluar su quehacer, estructurar respuestas para mejorar acciones y aplicarlas, consciente de lo que sabe y si lo puede hacer mejor, vinculando la investigación, innovación y evaluación permanente que articula la triada de reflexión, hipótesis y práctica, necesarias para convertirse en sujeto transformador y constructor de conocimiento.

Por último, la acreditación; según la educación inicial y de los cursos para ascenso en el escalafón nacional docente, sobre la base de la formación moral que el nuevo currículo escolar impone, no debe ser ajena al proceso de profesionalización docente. Educar para la paz, la democracia, la autonomía, la tolerancia, requiere docentes dotados de razonamiento, efectividad, conducta y actuación que posibilite la formación (Secretaría de Educación Grupo de Calidad y Pertinencia, 2017). El plan contiene actores responsables del proceso de formación, con tiempo de desarrollo, lugares de ejecución y costos.

### **3.5.1 Estructura para presentar un programa de formación para profesional docente**

Para el programa propuesto en el presente proyecto, se toma lo dispuesto por Secretaría de Educación Departamental desde su Comité Departamental de Capacitación Docente del Huila - CDCDH, promueve lineamientos para la formación permanente o en servicio, dirigida a la actualización y mejoramiento del profesional docente vinculado al servicio público educativo. El programa que se construya estará relacionado con el área de formación de los docentes y constituirá complementación pedagógica, investigativa y disciplinar, facilitando la construcción y ejecución del Proyecto Educativo Institucional según el MEN. Los programas construidos serán válidos para otorgar créditos exigidos como requisito de capacitación para el ingreso y el ascenso en el Escalafón Nacional Docente, cumpliendo con lo dispuesto en el Capítulo IV del Decreto 709 de 1.996 y son ofrecidos por las universidades u otras instituciones de educación superior, directamente por su facultad de educación o su unidad académica dedicada a la educación o, en general, a través de los demás programas académicos que en ellas se ofrezcan.

Todo proyecto pedagógico que se presenta a la Secretaría de Educación con fines de formación para profesional docentes debe cumplir con la siguiente estructura mínima (Grupo de Calidad, 2015):

- a. Identificación de la Institución que presenta el proyecto: nombre, registro académico, correo electrónico.
- b. Asesor(es): nombre, especialidad, áreas o asignaturas que orienta, investigaciones desarrolladas.

- c. Instituciones educativas que desarrollan el proyecto: nombre, dirección, barrio, niveles de educación que ofrece, número de docentes, de alumnos y directivos.
- d. Denominación del proyecto: Título completo.
- e. Campos y áreas en las que se ubica: Campos disciplinar, ontológico, investigativo y pedagógico.
- f. Equipo responsable: Debe estar constituido por un mínimo de 2 educadores y un máximo de 5, a quienes se les debe establecer responsabilidades claras en relación con el proyecto. Los docentes de sedes unitarias deben presentarlos individualmente, relacionar de cada uno de ellos: nombre completo, experiencia y formación académica.
- g. Cobertura: población beneficiada, especificar si favorece directamente a los alumnos, docentes, padres de familia o comunidad en general.
- h. Planteamiento del problema: ¿Qué estudiar?
- i. Objetivos del proyecto.
- j. Justificación: que explique las razones del por qué se desarrolla.
- k. Marco de referencia, legal y conceptual: Que explique los antecedentes teóricos y legales que lo fundamentan.
- l. Aspectos metodológicos: Especificar procesos, estrategias y técnicas a seguir.
- m. Criterios y formas de evaluación: Qué y cómo se valorará el proceso.
- n. Cronograma: Cuándo, quién, dónde, con qué.
- o. Presupuesto de ingreso y egresos.
- p. Bibliografía.

### **3.5.2 Diseño de un Programa de formación docente en línea**

Como parte del diseño del programa de formación docente Online, uno de los contenidos promueve la importancia de los video juegos en el aula de clase, donde algunos profesores aceptan las características de los nativos digitales, siendo conscientes de la importancia de los videojuegos en la educación, pocos casos utilizan entornos inmersivos y tecnología lúdica para llegar a sus alumnos, como también tecnología lúdica para respaldar un cambio en proceso de enseñanza aprendizaje. Para los niños y jóvenes de hoy, será sencillo y barato diseñar videojuegos gracias a motores de juegos y lenguajes de programación existentes, que permiten crear juegos a personas con poco o ningún conocimiento de programación. El profesor ante esta situación asumirá el rol de facilitador con intención de crear juegos pedagógicos que pueden centrarse en los aspectos pedagógicos en lugar de los técnicos. Es de reconocer que, en este proceso, se encuentra el pensamiento computacional como metodología para la implementación de conceptos básicos de la ciencia de la computación en la resolución de problemas cotidianos, diseños de sistema domésticos y el realizar tareas cotidianas. Seguido a lo anterior, el poder utilizar lenguajes de programación cuya tendencia será crear video juegos que permitan controlar comportamientos físicos, lógicos o modos de comunicación humana (Felicía, 2009).

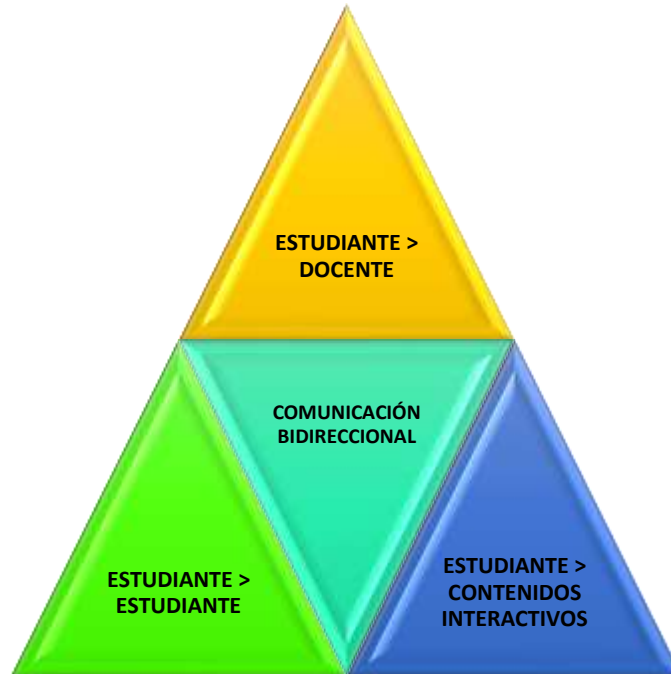


Ilustración 7. Comunicación bidireccional en un proceso de formación en línea.

El profesional docente actual requiere trabajar la comunicación bidireccional mediante una plataforma tecnológica que permite el uso de múltiples herramientas (tablón anuncios, pizarra, chats, foros, etc.). Sin impedir el utilizar el teléfono como herramienta tradicional, con la direccionalidad se dan ESTUDIANTE > DOCENTE, luego ESTUDIANTE > ESTUDIANTE, seguido de ESTUDIANTE > CONTENIDOS INTERACTIVOS como lo presenta la ilustración 7. Se enriquece el aprendizaje autónomo, basándose en el aprendizaje colaborativo y buen uso de las herramientas telemáticas, para encontrar materiales didácticos en internet que serán utilizados por el estudiante. En la educación en línea, la característica importante es el proveedor de servicios internet - ISP -, que permite una conexión óptima para utilizar la plataforma tecnológica que dará inicio al proceso de formación de acceso ilimitado. En el proceso de formación en línea la separación tiempo y espacio es beneficiada

por el uso de herramientas de comunicación síncronas (a tiempo real), como los son el chat, la pizarra, la videoconferencia, etc. La formación en línea permite un aprendizaje mediante el internet, con independencia entre espacio y tiempo, el manipular una variedad de navegadores para el ingreso al campus virtual, la comunicación síncrona y asíncrona que facilita el proceso de formación, los diferentes tipos de formato para manejo de información, almacenamiento, gestión y administración en la plataforma virtual, el aprendizaje flexible, las tutoría, las actividades individuales y grupales, la interactividad, evaluación y seguimiento continuo al proceso de formación en línea.

Según lo dispuesto por la Universidad Cooperativa de Colombia, desde su modelo educativo crítico con enfoque de competencias, la coordinación de e-learning es la responsable de diseñar y gestionar el proceso de creación de los programas de formación virtual o en línea apoyado por el equipo de expertos responsables de los respectivos contenidos temáticos y actividades a desarrollar. Un primer paso, es gestionar los formatos necesario para el diseño del curso en línea como: formato programa de curso, luego el formato de cada una de las competencias a desarrollar, formato actividad a desarrollar, formato actividad de autoaprendizaje y guion del video.

Finalizada la creación del curso en línea, el autor procede a ceder los derechos de autoría del curso a la respectiva institución de educación que realizó el proceso de diseño. Luego la coordinación de e-learning crea cada uno de los usuarios o estudiantes que formarán parte del curso en línea, con sus respectivos usuarios y contraseñas. Se comparte un demo a cada estudiante, para que entienda y conozca la estructura y navegación de los cursos virtuales de



la Universidad, por lo general los cursos son similares, pero los recursos varían según la modalidad de estudio, la temática o la disciplina del curso, como también la estrategia que utilice el profesor virtual. Para ingresar al curso en línea, el estudiante debe cumplir con lo siguiente: dar clic en la siguiente dirección <https://campusvirtual.ucc.edu.co> (si le abrió el navegador de Microsoft Edge copie y pegue la misma dirección en el navegador de Google Chrome o Firefox), se digita el nombre de usuario y contraseña asignada por el administrador de la plataforma, luego presionar enter o dar clic en el botón Iniciar sesión, dar clic seleccionando el nombre del curso visualizado en el panel de la derecha.

### **3.5.3 Programa de formación con enfoque de competencia**

Como parte de la renovación curricular, el proceso de Bolonia permitió adaptar los programas por objetivos a *programas por competencias* con los respectivos contenidos disciplinares según la competencia a alcanzar. En este sentido, el modelo es centrado en el estudiante durante su aprendizaje y desarrollo integral, con entornos contextualizados, identificando situaciones complejas, focalizando la capacidad de aplicación y resolución de problemas. Por competencias se encuentran los contenidos, situaciones y experiencias que contribuyen en la formación integral del estudiante y satisface necesidades e inquietudes culturales, sociales, humanísticas, artísticas y creativas, implicando que el alumno asume un rol activo al construir su propio conocimiento con una actitud reflexiva y crítica, apropiándose del aprendizaje significativo y competencias útiles en su desempeño profesional, con aptitudes para aprender a aprender asumiendo la actitud autónoma, con reflexión colectiva y trabajo permanente. En el programa por competencias el alumno construye su propio conocimiento, destrezas, habilidades, a partir de la experiencia

enriquecida mediante las reflexiones y acciones transformadoras, con orientación del profesor, caracterizándose por ser un sujeto pensante y comprometido con su entorno. (Universidad Nebrija, 2016).

El componente del curso o programa de formación en línea está relacionada en la adquisición de competencias, en una primera oportunidad, aplicando el modelo TPACK que permite integrar las TIC en el aula de clase, crear un e-portafolio que evidencie la problemática en el proceso de aprendizajes de las matemáticas y sea solucionada con el manejo de software o lenguajes de programación que permita el diseño de video juegos como un beneficio pedagógico, en habilidades cognitivas, espaciales y motoras y mejorar en el manejo de las TIC, se pueden enseñar hechos (conocimientos, memorización, repeticiones), principios (relación causa-efecto) y resolución de problemas complejos, como también aumentar la creatividad.

Es importante identificar los lenguajes de programación sencillos y fáciles que permitan a los niños de edad temprana poder involucrarse en el diseño de video juegos, dentro de los cuales se recomienda:

- ✓ **Kodu:** Es considerado como un lenguaje de programación visual que permite crear juegos en 3D, además proporciona herramientas fáciles para crear paisajes controlar la iluminación, la cámara, utilizar objetos, extender terrenos, levantar montañas, crear ríos o lagos, etc. (Kelly, 2013).
- ✓ **Scratch:** Entorno de programación gratuito que permite a niños y adultos crear sus propias historias, dibujos animados juegos y otras creaciones. Desde Scratch se puede

crear dibujos animados, jugar con varios objetos, cambiarlos, moverlos sobre pantalla y crear formas de interacción entre objetos. (Denis, 2015).

- ✓ **Pygame:** Es un conjunto de módulos para el lenguaje de programación python concebido para el desarrollo de juegos. Con Pygame se añade la funcionalidad sobre la biblioteca multimedia SDL, abstrayendo la representación gráfica, la integración de sonido y la interpretación con dispositivos físicos, entre otros aspectos, al desarrollador video juegos. Pygame es portable y puede ser ejecutado sobre una cantidad de plataformas y sistemas operativos. (Jurado & Asbusac, 2013).

### **3.5.4 Validación del diseño de un programa de formación.**

Como parte de los instrumentos de evaluación más apropiados para medir el aprendizaje en entornos virtuales, se diseñan instrumentos con herramientas necesarias para desarrollarlo y características para integrarlo a la plataforma de aprendizaje. Con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en el sector educacional se crean nuevas formas de evaluar que se han puesto en práctica y varios son los instrumentos que contribuyen a mejorar este proceso, tal es el caso de los cuestionarios o pruebas objetivas, talleres, los foros, los portafolios electrónicos, así como los trabajos para entrega remota o las actividades/trabajos online entre otros. (Meriño et al., 2011).

Según el Ministerio de Educación, la educación virtual, también llamada "educación en línea o educación Online", para ser asumida se requiere del diseño de un programa de formación con la respectiva caracterización, destacando su justificación, elementos de competencia, indicadores como producto importante, el desarrollo de cada contenido

temático dando a conocer las actividades articuladas a los indicadores propuestos con el respectivo recurso de hardware, software para cumplir su objetivo, siendo valorado por una rubrica de evaluación; el diseño mencionado será aprobado por un equipo de experto hasta lograr cumplir con los criterios básicos de calidad. Luego el desarrollo del programa de formación donde el escenario de enseñanza y aprendizaje es el ciberespacio, encontrando en la educación virtual, el tiempo y espacio para establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje, propiciando espacios de formación apoyada en las TIC, instaurando una nueva forma de enseñar y de aprender, ésta implica una visión de las exigencias del entorno económico, social y político, así como de las relaciones pedagógicas y de las TIC, como una perspectiva pedagógica para llegar a cualquier lugar. (MEN, 2009).

La autorregulación del aprendizaje propuesta por (Hernández & Camargo, 2017), es considerada como una de las variables representativas para indicar el rendimiento académico del estudiante, según las actividades cognitivas, de conducta y ambiental encaminadas al éxito del aprendizaje, en algunos casos se presenta que el estudiante coloca su dinámica de trabajo imponiendo actividades de manera autónoma y motivadora. Se recomienda para el éxito de la autorregulación del aprendizaje el establecer objetivos y un plan de acción para su ejecución, realizar monitoreo constante a esa fase de ejecución y por último realizar una autorreflexión de los resultados obtenidos. Con lo anterior la validación para cualquier proceso de enseñanza aprendizaje, y en especial de un programa de formación garantiza calidad y confianza en el proceso.

### **3.6 GESTOR DE APRENDIZAJE PARA UN PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LÍNEA**

Se habla del Sistema para la Gestión del Aprendizaje, en inglés conocido como Learning Management Systems – LMS o también denominados Gestores de Contenidos Educativos - GCE o Entornos de Aprendizaje Virtuales – EAV, considerado como plataforma de software para las soluciones de aprendizaje en línea (Fernández, 2005). El LMS proporciona un mecanismo automatizado para la entrega del contenido de cursos, siguiendo el progreso de aprendizaje, como principal función se encuentra: administración de cursos y programas, administración de registro de cursos, seguimiento, acceso y progreso del registro de estudiante, administración y reporte de la gestión del aprendizaje, seguimiento financiero y control del aprendizaje, programación y administración de cursos, entre otros beneficios (Barrón et al., 2014). Las plataformas de gestión del aprendizaje hoy ganan presencialidad en gran parte de las instituciones de educación, considerada herramienta innovadora que apoyan en la creación, aprobación, administración, distribución y gestión de todas las actividades relacionadas con la formación e-learning o como complemento a las clases presenciales. Los LMS permiten un aprendizaje efectivo, sencillo, personalizado, interactivo y experiencial, haciendo posible la gestión de lo relacionado con el proceso de E-A personalizado y de calidad, mediante aulas virtuales de aprendizaje.

### 3.6.1 Plataforma Brightspaces

Como parte del programa de formación Online se trabaja con el servicio Brightspace como un sistema de gestión de aprendizaje (LMS), desde la web que permite administrar aprendizajes en línea de forma flexible donde los usuarios administran sus cursos, trabajos y evaluaciones en el campus en línea desde cualquier parte del mundo. Es considerada como una plataforma de aprendizaje simple, flexible e inteligente que ofrece resultados reales y fue creada por D2L como referente en innovación educativa (D2L Ltd, 2017). Los requisitos pedagógicos que maneja el software son los siguiente:

**Tabla 5. Funcionalidad en Brightspaces.**

| NECESIDAD EN EL AULA               | EL PORQUE   | FUNCIONALIDAD EN BRIGHTSPACES  |
|------------------------------------|---|--|
| <b>Definir competencias</b>        | Es preciso identificar los conocimientos, las habilidades y las actitudes que los estudiantes deben demostrar.  | Comunica las competencias definidas a través de módulos de aprendizaje y son enlazadas con las evaluaciones.                         |
| <b>Ritmo flexible</b>              | Los estudiantes de un modelo por competencia pueden dedicar más o menos tiempo a una competencia en particular, según su experiencia y sus conocimientos previos. | Libera un nuevo módulo o competencia según el desempeño del estudiante o la finalización del módulo o la competencia anterior.       |
| <b>Demostración de competencia</b> | Una competencia, por lo general requiere métodos de evaluación y demostraciones de conocimientos auténticos.  | Documente y realiza un seguimiento del avance del estudiante y admite diversos métodos de evaluación (tradicionales y multimediales) |
| <b>Valoración y motivación</b>     | Los cursos que siguen el ritmo individual de los alumnos pueden generar aislamiento si no existe una  | Incluye conversaciones privadas y agentes inteligentes para  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | comunicación periódica con el profesor.  | automatizar el feedback y proponer próximos pasos al finalizar una tarea.   |
| <b>Alertas de motivación</b>              | A los estudiantes les resulta difícil hacer un seguimiento de su progreso y respetar sus propios cronogramas si no cuentan con ayudas o alertas. | Se puede liberar listas de verificación en forma condicional según el avance del alumno y ostra el próximo conjunto de tareas una vez que el estudiante haya finalizado.                      |
| <b>Actividades de apoyo</b>               | Los profesores a veces no están disponibles en forma inmediata cuando los alumnos estudian en horarios no convencionales.                        | Los hitos de competencias no alcanzado o el resultado de una evaluación pueden enviar un correo automático al alumnado con consejo, recursos y desafíos comunes a los que se puede enfrentar. |
| <b>Evaluación de aprendizajes previos</b> | Los estudiantes se benefician de todos los trabajos y evaluaciones desarrolladas a lo largo de su programa.                                      | La funcionalidad de portafolio permite capturar, organizar y presentar conocimientos previos relacionados con las competencias a lo largo de la formación.                                    |

Fuente: (D2L Ltd, 2017).

Las características principales de esta plataforma son: Typology platform, m-learning, e-tutor intelligent, video learning, total learning systems, flipped Classroom, gamification, b-learning, rapid learnig y analytics.

Para el caso del modelo del aula invertida, conocido en inglés como Flipped Classroom, pone de manifiesto que las nuevas tecnologías nunca sustituirán completamente el aprendizaje presencial en el aula, sino que, en su lugar, motivarán que este aprendizaje evolucione (Gocongr, 2016). Para el caso de las Analytics - Analíticas de aprendizaje: se encarga de recopilar información acerca del comportamiento de los usuarios en la Web, por

medio de su interacción en diferentes plataformas, desde este punto de vista se pueden encontrar: perfiles, contribuciones e interacciones, entre otros. Todo esto como resultado de la aparición del concepto de Big Data (datos masivos), que hace referencia a la recopilación, almacenamiento y análisis de datos a gran escala, que serían imposibles de procesar y analizar utilizando herramientas tradicionales (Barranco, 2012), siendo este proceso una alternativa ideal para la toma de decisiones que orienten acciones en pro del mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje (Ignasiacalde, 2015).

### **3.6.2 Plataforma Moodle**

El Moodle en inglés, Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, y en español es conocido como el Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular, que consiste en un Sistema de Gestión del Aprendizaje o paquete integrado de herramientas y recursos necesarios, en la creación de un curso a través de internet, con la posibilidad de trabajar ejercicios interactivos, realizar un seguimiento de la actividad del Estudiante en plataforma. Moodle ofrece la posibilidad de insertar contenidos multimedia, vídeos y contenidos; esencial para promover la motivación por su flexibilidad. El del proceso adecua la plataforma según el grupo de estudiantes, las actividades propuestas por Moodle son interactivas: entre el alumno y la plataforma, ofreciendo un feedback inmediato y permanente, también existen actividades de carácter social para la creación de comunidades de aprendientes (Conde et al., 2016). Como parte de los recursos que puede utilizar un profesional docente en Moodle este el de editar una página de texto, editar una página web, enlazar un archivo, enlazar a una página web, entre otros. por otra parte, dentro de los



contenido y actividades interactivas que propone el profesional docente se puede encontrar con: cuestionarios, encuestas, tareas, foros, chat, glosario, wiki.

### **3.7 FACTORES QUE INFLUYEN EN UN PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LÍNEA**

Como parte de los factores necesarios para un proceso de formación en un individuo esta la disposición a aprender, desaprender y reaprender, donde en pleno siglo XXI debe ser consiente en que el aprender a aprender se convertiría en una competencia indispensable para el presente y futuro. La Formación constante es un requisito imprescindible en la búsqueda de un mejor desarrollo profesional, y más aún en el campo profesional docente donde la irrupción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) vienen transformados sistemas educativos, desde los espacios físicos del aula de clase, donde el docente es eje transmisor de conocimiento, y se apoya en libros físicos y en formato digital como soporte de conocimiento obviamente como parte de las tendencias del proceso E-A.

Tabla 6. Tendencia del proceso E-A en un programa de formación

| Tendencia del proceso E-A | Descripción   |
|---------------------------|---|
| E-Learning                | El E-learning conocida también como Teleformación o aprendizaje en línea, permite en las instituciones de educación mantener un número representativo de estudiantes, al utilizar una plataforma tecnológica (LMS) para el desarrollo de un aprendizaje al ritmo del estudiante, reduciendo su tiempo de formación y combinando tipologías de materiales en diferentes formatos ya sea auditivos, visuales, audiovisuales, etc, con interacción docente, estudiante y contenido didácticos. |
| M-Learning                | El M-Learning considerado como aprendizaje utilizando dispositivos móviles, abriendo paso a los teléfonos inteligentes o smartphones o tablets, con buena capacidad de almacenar datos para realizar actividades simultáneamente, similar a las realizadas por un computador. Esta tendencia es aplicar en el momento que el estudiante   |

|            |   |
|------------|---|
|            | carezca de un sitio fijo o predeterminado para realizar su proceso E-A, quedando claro el poder aprender en cualquier lugar y momento.  |
| B-learning | El B-learning identificado también como Blended Learning, es una tendencia nueva, para el desarrollo del aprendizaje combinado y, efectivamente, se trata de una combinación de entornos virtuales y físicos en el proceso de aprendizaje, es decir la capacitación presencial (con profesores en un aula) con la educación en línea (cursos en internet o medios digitales), esta tendencia varía al ser utilizada en los modos online y offline. Un ejemplo de esta tendencia la Universidad Cooperativa de Colombia utiliza Aulas extendida (Aulas de apoyo TIC) fortalecen el aprendizaje presencial. |

Fuente: (Cisnado & Sancho , 2012) (González , 2012)

Como parte de los factores éxito en la formación en línea está el permear diferentes contextos dentro del ecosistema educativo, garantizando contenidos didácticos de calidad, un modelo pedagógico de aprendizaje, una estructura o planificación de acción formativa con procesos flexibles, motivación para que el estudiante aprenda lo necesario según su desempeño profesional y personal, la existencia en diversidad de conocimientos telemáticos y manejo del curso en línea, seguimiento al proceso de formación con tutorías por parte del profesional docente, se ajusta a la disponibilidad del tiempo del estudiante, involucrando las tendencias b-learning y m-learning garantiza el éxito del proceso de formación en línea.

### **3.8 MODELO TPACK**

Para el desarrollo del proyecto se toma el modelo TPACK, Technological Pedagogical Content Knowledge, permitiendo la integración de la tecnología en la docencia, donde la tecnología adquiere la misma importancia que el contenido disciplinar y la pedagogía. Una

de las características fundamentales de esta metodología es la interrelación entre el conocimiento tecnológico, el disciplinar y el pedagógico, que el docente debe disponer de:

- ✓ Un conocimiento disciplinar sobre la materia que se va a enseñar o se va a aprender.
- ✓ Un conocimiento pedagógico que le posibilite una comprensión profunda de los procesos y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- ✓ Un conocimiento tecnológico que le permita utilizar las TIC para realizar diversidad de tareas tales como comunicarse, procesar información y resolver problemas.

En la ilustración 8 se presentan tres áreas de conocimiento que son interdependientes y generan tres nuevos dominios que deben tenerse en cuenta: **Conocimiento pedagógico disciplinar**, se refiere a la interpretación y adaptación del contenido que lleva a cabo un docente con el fin de enseñar una determinada materia. El **Conocimiento tecnológico disciplinar**; abarca las tecnologías y una determinada área de conocimiento para potenciar el aprendizaje. El **Conocimiento tecnológico pedagógico** es un conocimiento que aúna las estrategias de enseñanza con la tecnología, con herramientas seleccionadas para responder a los intereses y contribuir en hacer más eficaz una determinada práctica pedagógica (Gros & Durall, 2012).

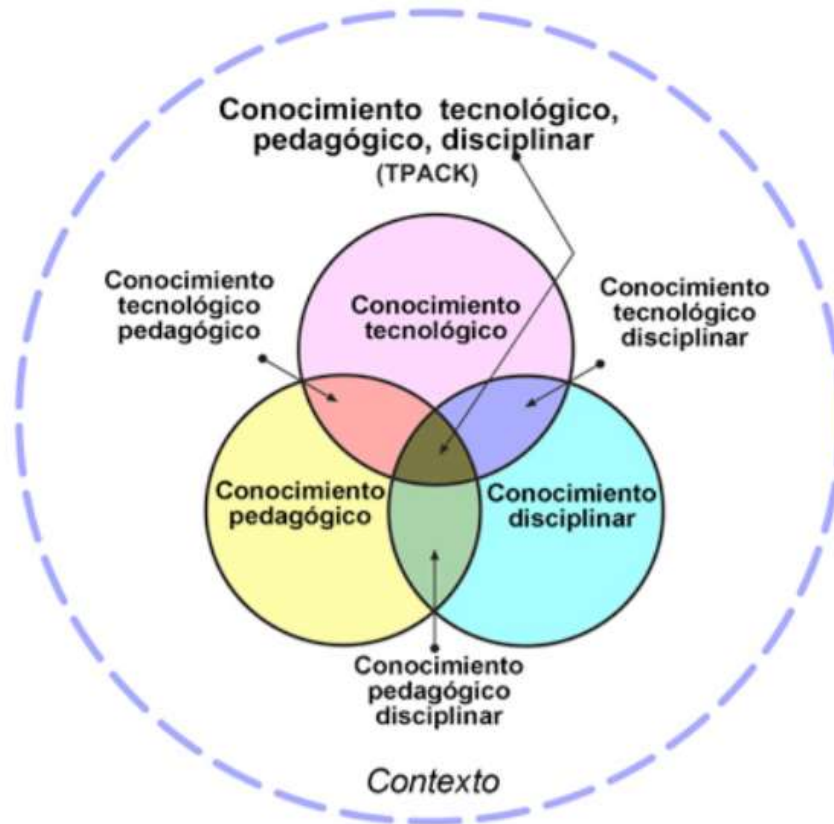


Ilustración 8. Modelo TPACK

Fuente: (Gros & Durall, 2012).

El modelo TPACK, es parte de las estrategias de E-A como instrumento que el docente utiliza para contribuir a la implementación de un desarrollo potencial del estudiante, con una secuencia didáctica desde el inicio, desarrollo y cierre de su proceso de formación, tomando como referente el perfil de egreso que se pretende alcanzar, siendo apoyada por las tecnologías digitales y estrategias inmersas en procesos cognitivos, interactivos, fortaleciendo al estudiante en el desarrollo de su conocimiento y habilidad como se presente en la tabla 7.

Tabla 7. Descripción del modelo TPACK

| Modelo                          | Descripción   |
|---------------------------------|---|
| Conocimiento de contenidos - CK | El docente cuenta con el conocimiento necesario sobre el tema que enseñar o aprender, incluyendo conocimiento de conceptos, teorías, ideas, marcos organizativos, evidencias y pruebas, como también prácticas y enfoques visionados hacia el desarrollo de ese conocimiento. Siendo el Conocimiento del contenido, un conocimiento sobre el área de experticia, asignatura o disciplina que se enseña y se aprende.  |
| Conocimiento pedagógico - PK.   | El docente desarrolla métodos de enseñanza como generador de conocimiento en el que involucra procesos y prácticas generales de la educación, valores y objetivos, aplicada a la comprensión de como aprenden los estudiantes, promueve el desarrollo de habilidades generales de la gestión del aula, planificación de lecciones y evaluación de los estudiantes. El conocimiento pedagógico concluye como un conocimiento profundo sobre proceso de enseñanza y aprendizaje, objetivos generales, valores y metas de la educación.  |
| Conocimiento tecnológico – TK   | El docente es consciente del conocimiento de formas de pensar y trabajar con la tecnología, desde herramientas y recursos que serán aplicados en el buen uso de la tecnología, todo esto para hacer productivo el trabajo en la vida cotidiana, ya que los involucrados estarán en capacidad de reconocer cuando la tecnología de la información puede obstaculizar un objetivo, y ser capaz de adaptarse a formas de productividad dentro de la tecnología de la información. El conocimiento tecnológico, será entonces la comprensión de las TIC para aplicarlas al trabajo, a la vida cotidiana, siendo un conocimiento en estado de continuo cambio. |

**Fuente:** Modelo TPACK (Cruz, 2015)

En la tabla 8, se complementa las diversas estrategias y técnicas de enseñanza y aprendizaje se encargan de articular actividades que el docente propone a sus estudiantes, dentro de un entorno de aprendizaje distribuido y enriquecido, destacando las siguientes actividades:

- **Actividades basadas en la dirección del docente:** son las más conocidas e importantes que en la actualidad se proponen que sea de naturaleza experimental o vivencial, y se

centren más en el aprendizaje de los alumnos que en las formas de enseñar o exponer de los profesores.

- **Actividades apoyadas en el trabajo colaborativo y entre compañeros:** con la aparición de las TIC el trabajo colaborativo o cooperación lleva a cabo una tarea, con nuevas estrategias de aprendizaje, cuya meta implica capacidades como: interacción, comunicación, responsabilidad compartida y solidaridad.
- **Actividades autodirigidas o enfocadas en el trabajo personal:** reconociendo el trabajo de los individuos para gestionar su propio proceso de aprendizaje, conllevando a una autonomía y proceso de reconocimiento de su propio aprovechamiento, conocida hoy como metacognición, elemento fundamental para la toma de conciencia de los mecanismos necesarios para aprender a aprender, a comprender o pensar.

En la tabla 8, los tipos de conocimiento se articulan al Conocimiento pedagógico contenido - PCK, Conocimiento tecnológico contenido - TCK, Conocimiento pedagógico tecnológico - TPK, Conocimiento de contenido pedagógico tecnológico - TPACK

Tabla 8. Tipos de conocimiento en el Modelo TPACK

| Tipo                                    | Descripción   |
|---|---|
| Conocimiento pedagógico contenido - PCK | Similar al conocimiento de la pedagogía, aplicable al proceso de E-A del contenido específico, siendo la noción de la transformación de la materia para la enseñanza. Según Shulman (1986), esta transformación se presenta cuando el maestro domina el tema, encuentra varias formas de representar, adaptando materiales didácticos como alternativas al conocimiento de los estudiantes. PCK cubre el propósito principal de la enseñanza, el aprendizaje, el currículo, la evaluación y presentación de la información, como circunstancias para promover el aprendizaje y los vínculos entre planteles de estudio, la evaluación y la pedagogía. |

|  |   |
|--|---|
| Conocimiento tecnológico contenido - TCK                 | Se hace necesario la comprensión de la forma en que la tecnología y el contenido influyen y se pueden limitar mutuamente, aquí los maestros no solo deben dominar la materia que orienta, también deben conocer como el objeto se puede cambiar mediante el uso de determinadas tecnologías. El maestro es responsable de entender cuáles son las tecnologías necesarias para adecuarlas al aprendizaje del objeto.   |
| Conocimiento pedagógico tecnológico - TPK                | La apropiación en como la enseñanza y el aprendizaje pueden cambiar cuando se utiliza determinadas tecnologías. Es necesario el saber las ventajas pedagógicas y las limitaciones de una serie de herramientas tecnológicas relacionada con los diseños de estrategias para el aula de clase.   |
| Conocimiento de contenido pedagógico tecnológico - TPACK | Es la base en procesos de E-A la enseñanza efectiva de la tecnología, conceptos para desarrollar técnicas pedagógicas que utilizan las tecnologías de forma constructiva, transmitida en la enseñanza de contenidos, permitiendo que los conceptos sean difíciles o fácil de aprender, siendo la tecnología un elemento mediador para ayudar a corregir problemas de enfrentan los estudiantes en el aula de clase. El conocimiento de los estudiantes antes y las teorías de la epistemología, el conocimiento de cómo se puede utilizar las tecnologías para aprovechar el conocimiento existente y desarrollar nuevas epistemologías o fortalecer las ya existentes. |

Fuente: Tipos de conocimiento en el Modelo TPACK (Cruz, 2015)

La ilustración 9 presenta las TIC inmersas en el modelo TPACK, como parte del conocimiento pedagógico relacionado con procesos E-A eficaces y un conocimiento sobre el contenido o disciplinar según la materia que se debe orientar.

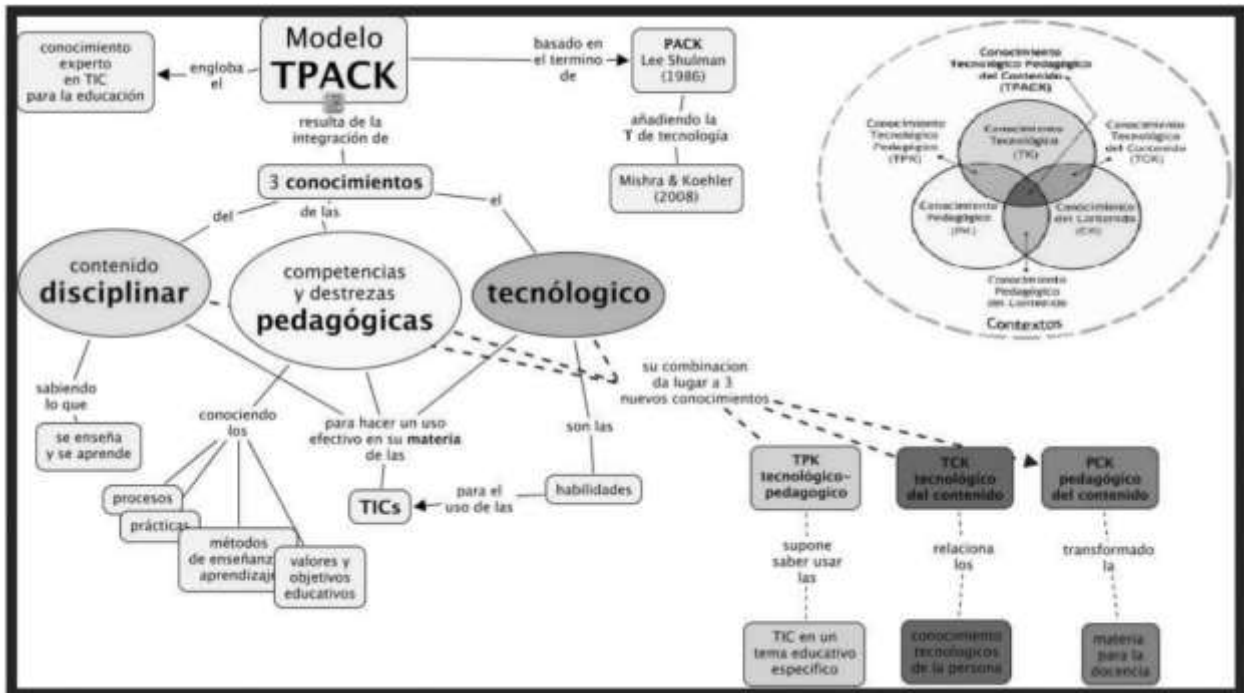


Ilustración 9. Posibilidades del modelo TPACK

Fuente: (Cabero, 2014)

### 3.8.1 Aplicar el Modelo TPACK

Las aplicaciones presentes en el modelo TPACK de formación al maestro en TIC, son diversas encontrando:

- Formación de los estudiantes en el desarrollo de los entornos tecnológicos
- Formación y perfeccionamiento del maestro en el ámbito de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza - aprendizaje.
- Explicación de las decisiones que adoptan los profesores para la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza - aprendizaje.



- El desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas de los educadores de docentes para identificar qué tipo de tecnología y la forma en que se podría integrar en la práctica escolar para mejorar el desarrollo en la educación científica de los estudiantes.
- Servir de elemento de discusión entre los profesores para mejorar su aprendizaje en la aplicación de las TIC a los procesos de enseñanza - aprendizaje.
- Incorporaciones de tecnologías específicas.
- Instrumento para el desarrollo de investigaciones centradas en la utilización de las TIC en los contextos educativos.
- El análisis de objetos de aprendizaje producidos en diferentes formatos para ser incorporados a la formación.
- Valoración de acciones formativas emprendidas para la formación del profesorado en TIC. (Cabero, 2014)

El autor Mouza et al. (2014) dan a conocer una serie de evidencia para tomar a la hora de conocer el dominio de diferentes tipos de conocimiento que pueden poseer los profesores sobre algunas de las dimensiones recogidas por el modelo:

### **El conocimiento tecnológico - TK**

- ✓ Operar el hardware de los equipos informáticos.
- ✓ El uso de herramientas de software estándar (por ejemplo, Microsoft Word, PowerPoint, navegadores de Internet, correo electrónico).
- ✓ Instalación y extracción de dispositivos periféricos (por ejemplo, unidades USB, micrófonos) y software equipos de solución de problemas

- ✓ El uso de vocabulario adecuado.

### **Conocimiento pedagógico Tecnológico - TPK**

- ✓ Motivar a los estudiantes a través de la tecnología.
- ✓ Diferenciar la instrucción cuando se utiliza la tecnología.
- ✓ Capacidad para organizar el trabajo en colaboración con la tecnología.
- ✓ valorar el uso responsable por parte de los estudiantes de los equipos utilizados.
- ✓ El desarrollo de estrategias para evaluar el trabajo del alumnado con la tecnología.
- ✓ Conocimiento de la existencia de una variedad de herramientas con la tecnología.
- ✓ Conocer el tiempo necesario para enseñar con tecnologías particulares.
- ✓ Capacidad para prever posibles problemas de los estudiantes con determinadas tecnologías y planificar actividades relevantes para apoyar a los estudiantes.
- ✓ Generación de alternativas en el caso de fallos tecnológicos.
- ✓ Capacidad para explicar un procedimiento informático a los alumnos por ejemplo a través de simuladores.

### **Conocimiento didáctico del contenido tecnológico - TPACK**

- ✓ El uso de la tecnología para facilitar los métodos de temas específicos pedagógicos por ejemplo la investigación científica, las fuentes primarias en los estudios sociales, etc.
- ✓ El uso de la tecnología para facilitar la representación de contenido.
- ✓ El uso de la tecnología para hacer frente a la comprensión del contenido de aprendizaje por ejemplo el conocimiento previo del contenido, los conceptos erróneos de dirección, mejorar la comprensión del contenido.

### **3.8.2 Actividades de los profesores según la taxonomía TPACK**

Los profesores Judi Harris y Mark Hofer exponen una serie de actividades de aprendizaje con TIC de acuerdo con los principios TPACK. Estas actividades se ofrecen organizadas por áreas y taxonomías y aportan excelentes ideas para la iniciación el diseño de tareas ajustándose a este modelo. En los temas de: Lengua y Literatura Infantil y Primaria, Lengua y Literatura Secundaria, Matemáticas, Música, Educación Física, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Artística, Lenguas extranjeras, ESOL (English for Speakers of Other Languages).

#### **Tipos de actividades de aprendizaje en el área de Matemática**

En la tabla 9 a la 15 se complementa la taxonomía de tipos de actividades para Matemática presenta actividades de aprendizaje apoyarlas con tecnologías educativas de la mejor manera e impulsar su creatividad durante la planificación didáctica. Se presentan siete géneros de tipos de actividades a partir de los estándares del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Para promover el compromiso activo de todos los estudiantes, estos tipos de actividades están expresados usando palabras activas (verbos) para este caso considerar, practicar, interpretar, producir, aplicar, evaluar y crear, con el propósito de focalizar la planificación didáctica en las acciones del estudiante más que en las del docente. Muchas de estas palabras han sido extraídas directamente de los estándares del NCTM (CanalTic, 2013).

Tabla 9. Tipos de actividades para "Considerar" en el área de Matemática

| Tipo de actividad                | Breve descripción   | Posibles tecnologías  |
|----------------------------------|---|---|
| Presenciar una demostración      | Los estudiantes adquieren información de una presentación, videoclip, animación, pizarra digital interactiva u otro medio.              | Cámara de documentos, herramienta interactiva específica (por ejemplo, ExploreMath), software de creación de presentaciones multimedia o video, video clips, videoconferencia   |
| Leer textos                      | Los estudiantes extraen información de libros de texto u otros materiales escritos, impresos o en formato digital.                      | Libros de texto electrónicos, sitios web (por ejemplo, Math Fórum), documentos electrónicos informativos (por ejemplo, documentos en formato pdf)   |
| Discutir                         | Los estudiantes discuten un concepto o proceso con un docente, otros estudiantes o un experto externo.                                  | Sitios “pregúntale a un experto” (por ejemplo, Ask Dr. Math), grupos de discusión en línea, videoconferencia  |
| Reconocer un patrón              | Los estudiantes examinan un patrón que se les presenta y tratan de comprenderlo mejor.  | Calculadoras gráficas, sitios de materiales didácticos manipulables virtuales (por ejemplo, la Biblioteca Nacional de Manipulables Virtuales), herramienta interactiva específica (por ejemplo, ExploreMath), hoja de cálculo |
| Investigar un concepto           | Los estudiantes exploran o investigan un concepto (por ejemplo, fractales), quizás usando Internet u otras fuentes de investigación.    | Herramienta interactiva específica (por ejemplo, ExploreMath), búsqueda en internet, bases de datos informativas (por ejemplo, Wikipedia), mundos virtuales (por ejemplo, Second Life), simulaciones                          |
| Comprender o definir un problema | Los estudiantes se esfuerzan en comprender el contexto de un problema dado o de definir las características matemáticas de un problema. | Búsqueda en internet, software para elaborar mapas conceptuales, material sobre problemas complejos (por ejemplo, Proyectos CIESE)  |

Fuente: Taxonomía TPACK

Tabla 10. Tipos de actividades para "Practicar" en el área de Matemática

| Tipo de actividad | Breve descripción   | Posibles tecnologías  |
|-------------------|---|---|
| Hacer cálculos    | Los estudiantes emplean estrategias basadas en computadora usando procesamiento numérico o simbólico. | Calculadoras científicas, calculadoras gráficas, hoja de cálculo, Matemática. |

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| Hacer ejercicios y prácticas | Los estudiantes practican una estrategia o técnica matemática y tal vez usan repeticiones y retroalimentación asistidas por computadora en el proceso de práctica.                     | Software de ejercitación y práctica, suplementos de libros de texto en línea, sitios web de ayuda para la tarea escolar (por ejemplo, WebMath). |
| Resolver un enigma           | Los estudiantes implementan una estrategia o técnica matemática dentro del contexto de resolución de un enigma atractivo, que puede ser facilitado o planteado a través de tecnología. | Manipulables virtuales, enigmas basados en internet (por ejemplo, cuadrados mágicos), sitios web de juegos matemáticos (por ejemplo, CoolMath)  |

Fuente: Taxonomía TPACK

Tabla 11. Tipos de actividades para "Interpretar" en el área de Matemática

| Tipo de actividad              | Breve descripción  | Posibles tecnologías   |
|--------------------------------|--|--|
| Plantear una conjetura         | El estudiante plantea una conjetura, usando, por ejemplo, software dinámico para mostrar relaciones.   | Software de geometría dinámica (por ejemplo, Geometer's Sketchpad), Herramienta interactiva específica (por ejemplo, ExploreMath), e-mail  |
| Desarrollar un argumento       | El estudiante desarrolla un argumento matemático relacionado con las razones por las cuales él piensa que algo es verdad. La tecnología puede ayudar a formar y exhibir esos argumentos. | Software para elaborar mapas conceptuales, software para presentaciones multimedia, blogs, procesador de textos especializado (por ejemplo, Theorist)  |
| Categorizar                    | El estudiante intenta examinar un concepto o relación con el propósito de clasificarlo dentro de un conjunto de categorías conocidas.  | Software de bases de datos, bases de datos en línea, software para elaborar mapas conceptuales, software de dibujo.  |
| Interpretar una representación | El estudiante explica las relaciones visibles en una representación matemática (tabla, fórmula, diagrama, gráfico, ilustración, modelo, animación, etc.).                                | Software para visualización de datos (por ejemplo, Inspire Data), animaciones 2D y 3D, video clips, Dispositivos de posicionamiento global (GPS), software de visualización para ingeniería (por ejemplo, MathCad) |
| Estimar                        | El estudiante intenta estimar valores matemáticos  | Calculadora científica, calculadora gráfica, hoja de cálculo, sistema de   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | aproximados examinando relaciones con tecnologías de apoyo.  | respuesta interactiva (por ejemplo, "clickers").   |
| Interpretar un fenómeno matemáticamente | Con la asistencia de la tecnología necesaria, el estudiante examina fenómenos relacionados con la matemática (como velocidad, aceleración, razón áurea, gravedad, etc.). | Cámaras digitales, video, equipo de laboratorio asistido por computadora, software de visualización para ingeniería, procesador de textos especializado (por ejemplo, Theorist), robótica, equipos de electrónica. |

Fuente: Taxonomía TPACK

Tabla 12. Tipos de actividades para "Producir" en el área de Matemática

| Tipo de actividad                              | Breve descripción  | Posibles tecnologías  |
|--|--|---|
| Realizar una demostración                      | El estudiante realiza una demostración de algún tema para mostrar su comprensión de una idea o proceso matemático. La tecnología puede asistir en el desarrollo o en la presentación del producto. | Pizarra digital, software para la creación de video, cámara de documentos, software para presentaciones multimedia, podcasts, sitio de intercambio de videos  |
| Generar textos                                 | El estudiante produce un informe, comentario, explicación, entrada en un diario o documento, para demostrar su comprensión.  | Procesador de textos especializado (por ejemplo, Math Type), procesador de textos colaborativos, blogs, grupos de discusión en línea                          |
| Describir matemáticamente un objeto o concepto | Asistido por la tecnología en el proceso de descripción o documentación, el estudiante produce una explicación matemática de su objeto o concepto.   | Gráficos Logo, software de visualización para ingeniería, software para elaborar mapas conceptuales, procesador de textos especializado, Matemática           |
| Producir una representación                    | Con ayuda de la tecnología, si es apropiado, el estudiante desarrolla una representación matemática (tabla, fórmula, diagrama, gráfico, imagen, modelo, animación, etc.).                          | Hoja de cálculo, manipulables virtuales (por ejemplo, geoplano digital), cámara de documentos, software para elaborar mapas conceptuales, calculadora gráfica |
| Desarrollar un problema                        | El estudiante plantea un problema matemático que ilustra algún concepto, relación o pregunta de investigación.   | Procesador de textos, grupos de discusión en línea, Wikipedia, búsqueda en internet, e-mail   |

Fuente: Taxonomía TPACK

Tabla 13. Tipos de actividades para "Aplicar" en el área de Matemática

| Tipo de actividad          | Breve descripción   | Posibles tecnologías  |
|----------------------------|---|---|
| Elegir una estrategia      | El estudiante revisa o selecciona una estrategia relacionada con la matemática, para un contexto particular o aplicación.   | Sitios web de ayuda escolar, (por ejemplo, WebMath, Math Forum), Inspire Data, software de geometría/algebra dinámica (por ejemplo, Geometry Expressions), Mathematica, MathCAD |
| Rendir una prueba          | El estudiante demuestra su conocimiento matemático dentro del contexto en un entorno evaluativo, como, por ejemplo, con un software de evaluación asistido por computadora. | Software de pruebas objetivas, Blackboard, software para encuestas en línea, sistema de respuesta interactiva (por ejemplo, "clickers")   |
| Aplicar una representación | El estudiante aplica una representación matemática a una situación de la vida real (tabla, fórmula, diagrama, gráfico, ilustración, modelo, animación, etc.).               | Hoja de cálculo, robótica, calculadora gráfica, laboratorios asistidos por computadoras, manipulables virtuales (por ejemplo, mosaicos algebraicos electrónicos).               |

Fuente: Taxonomía TPACK

Tabla 14. Tipos de actividades para "Evaluar" en el área de Matemática

| Tipo de actividad       | Breve descripción  | Posibles tecnologías   |
|-------------------------|--|--|
| Comparar y contrastar   | El estudiante compara y contrasta diferentes estrategias matemáticas o conceptos para ver cuál es el más apropiado para una situación particular.                      | Software para crear mapas conceptuales (por ejemplo, Inspiration), búsqueda en internet, Mathematica, MathCad.         |
| Comprobar una solución  | El estudiante sistemáticamente comprueba una solución y examina si es coherente en base a una retroalimentación sistemática, que podría estar asistida por tecnología. | Calculadora científica, calculadora gráfica, hoja de cálculo, Mathematica, Geometry Expressions                        |
| Comprobar una conjetura | El estudiante plantea una conjetura específica y examina la retroalimentación de resultados interactivos para refinar la conjetura.                                    | Geometer Sketchpad, herramienta interactiva específica (por ejemplo, ExploreMath), paquetes estadísticos (por ejemplo, |

|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
|                            |  | SPSS, Fathom), calculadoras en línea, robótica.                         |
| Evaluar trabajo matemático | El estudiante evalúa un trabajo matemático a través de la retroalimentación de pares o asistida por computadora. | Grupos de discusión en línea, blogs, Mathematica, MathCad, Inspire Data |

Fuente: Taxonomía TPACK

Tabla 15. Tipos de actividades para "Crear" en el área de Matemática

| Tipo de actividad | Breve descripción  | Posibles tecnologías   |
|-------------------|--|--|
| Dar una clase     | El estudiante prepara y da una clase sobre un concepto matemático, estrategia o problema particular.   | Cámara de documentos, software para presentaciones multimedia, videoconferencia, software para la creación de video, podcasts. |
| Crear un plan     | El estudiante desarrolla un plan sistemático para abordar un problema o tarea matemáticos.   | Software para elaborar mapas conceptuales, procesador de textos colaborativos, MathCad, Mathematica                            |
| Crear un producto | El estudiante se involucra con imaginación en el desarrollo de un proyecto, invención o artefacto, como un nuevo fractal, teselado u otro producto creativo. | Procesador de textos, cámara de video, herramientas de animación, MathCad, Mathematica, Geometer Sketchpad.                    |
| Crear un proceso  | El estudiante crea un proceso matemático que otros podrían usar, comprobar o replicar, fundamentalmente usando la creatividad en matemática.                 | Programación computacional, robótica, Mathematica, MathCad, Inspire Data, software para la creación de video.                  |

Fuente: Taxonomía TPACK



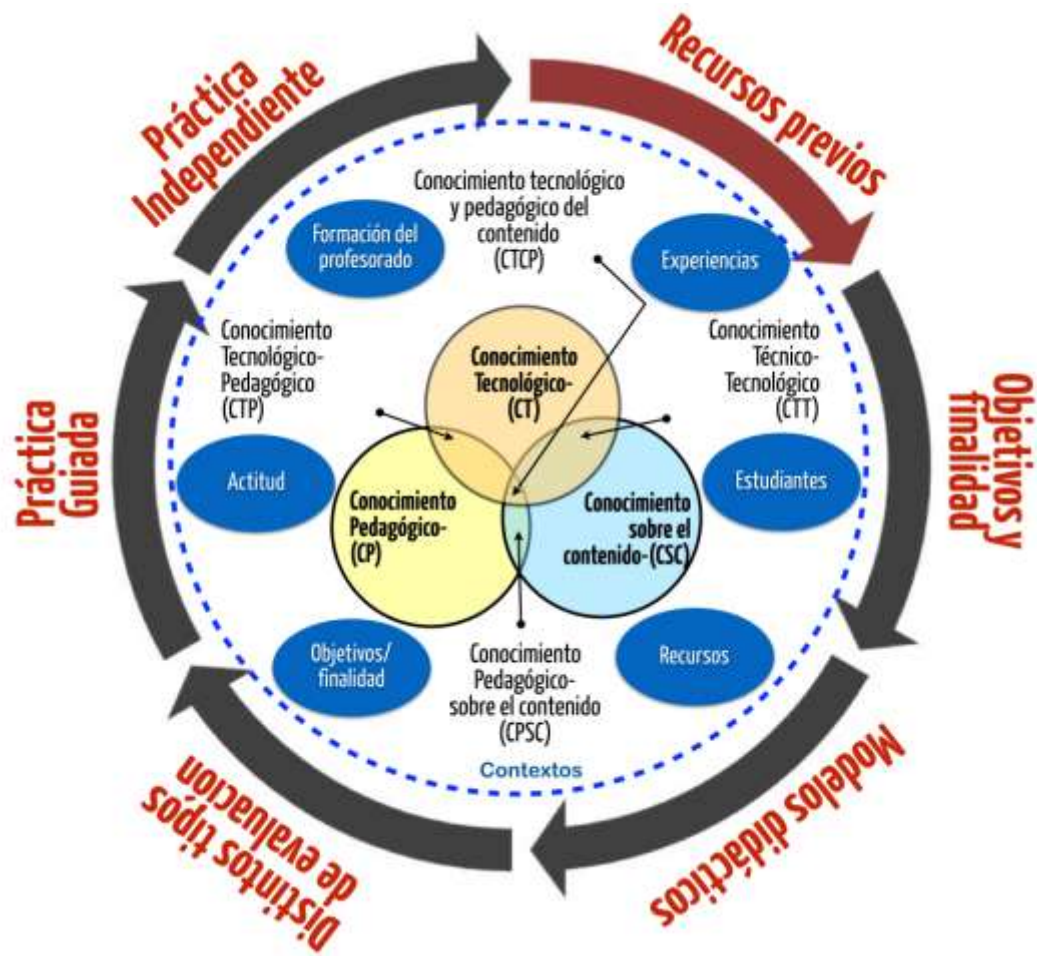


Ilustración 10. Modelo TPACK con la adición del Flipped Classroom

Fuente: (Tourón et al., 2014)

El modelo TPACK sugiere que el profesional docente debe adquirir conocimientos tecnológicos sobre cómo funcionan las TIC de forma general y específica, de cómo y en que emplearlas, con conocimiento pedagógico para una enseñanza efectiva y conocimiento en contenido disciplinar de la materia que enseña. El desarrollo del conjunto de conocimientos permite al docente ser crítico con su actividad, definiendo su acción continua en el aula de

clase, con evolución del conocimiento que gira en su entorno apoyado con TIC y crecimiento como profesional docente como se presente en la ilustración 10 (Cabero et al., 2015).

### **3.9 TAXONOMIA S.O.L.O.**

John Biggs y Collin en 1982 crean la taxonomía Structure of Observed Learning Outcome (S.O.L.O.) como estructura del resultado observado del aprendizaje, con el objetivo de comprender que desarrollan los estudiantes durante el proceso E-A y se este se vuelve complejo, para ello la taxonomía presenta los siguientes niveles (Unigarro, 2017):

- Nivel preestructural; el estudiante presenta ausencia absoluta de comprensión e incompetencias.
- Nivel uniestructural: presentando pequeñas aproximaciones que no satisfacen requerimientos de la sociedad hacia un profesional.
- Nivel Multiestructural: el estudiante ya maneja elementos del objeto de aprendizaje, pero no es capaz de armonizarlos y articularlos, utilizándolos de forma aislada. En este nivel se avanza un poco más frente al anterior pero no es el adecuado para el ejercicio de su profesión.
- Nivel relacional: Se logra la comprensión amplia del objeto de aprendizaje, alcanzando la dimensión de la complejidad de ese objeto, con la competencia importante y mínima que se espera de un profesional.
- Nivel abstracto ampliado: se alcanzan generalizaciones de alta complejidad y se pueden formular hipótesis. El estudiante logra establecer conexiones nuevas y

crear mundo posible, con desempeños sobresalientes que evidencias su profesionalismo.

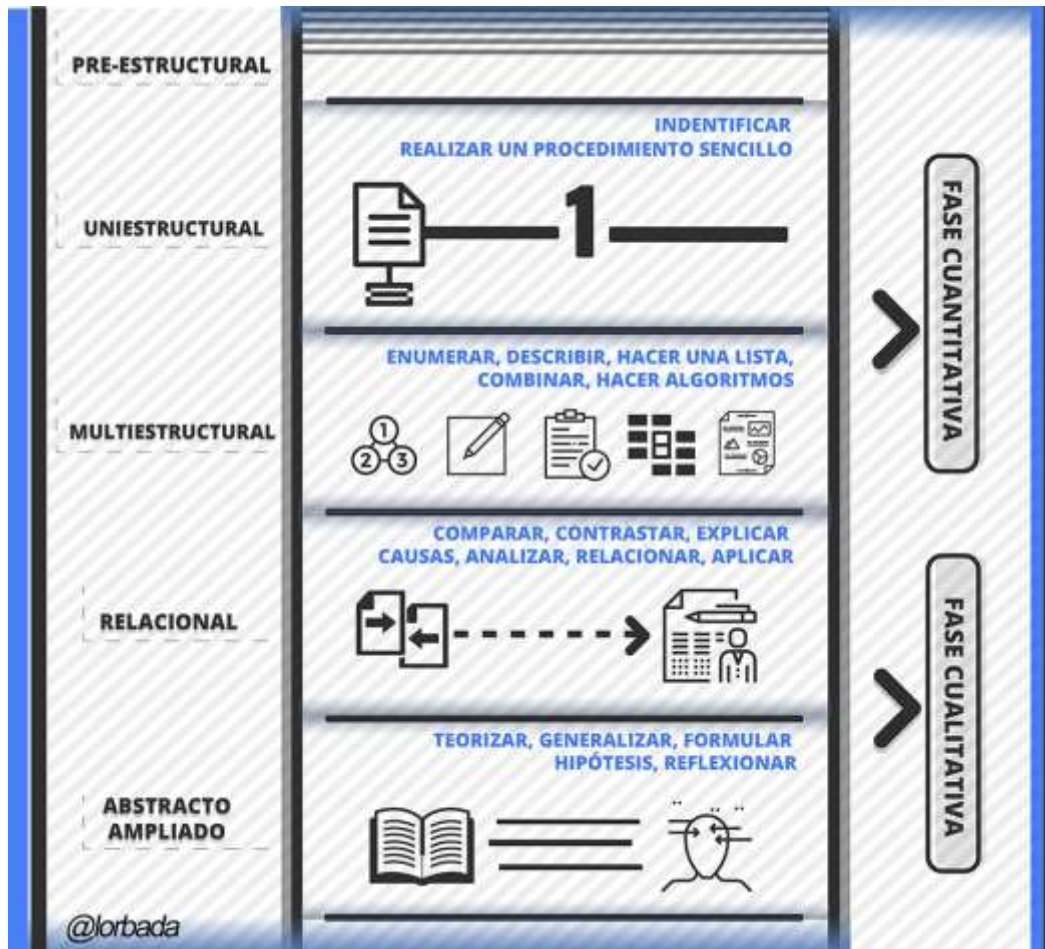


Ilustración 11. Descripción de la taxonomía S.O.L.O.

Fuente: (Unigarro, 2017)

La taxonomía S.O.L.O. toma el estudio de los resultados en diferentes áreas académicas de contenido, durante el proceso de E-A del estudiante, permitiendo verificar la evolución de su aprendizaje y complejidad estructural con cambios cuantitativos, a medida que aumenta la cantidad de detalles en la respuesta de los estudiantes y cualitativos, a medida que los detalles se integran en un modelo estructural, es aquí donde solo facilita una forma

sistemática presentar cómo aumenta la complejidad de la actuación de un estudiante cuando domina muchas tareas académicas.

Con lo anterior Unigarro considera importante la construcción de una rúbrica que trabaje las dimensiones de la competencia con los niveles de la taxonomía S.O.L.O. asignando puntaje: 1 para el subnivel bajo, 3 para el nivel medio y 5 para el alto, adicional se elimina el nivel preestructural quedando organizado como se visualiza en la siguiente tabla.

Tabla 16. Rúbrica del modelo educativo crítico con enfoque de competencia

| Dimensión                    | Elementos de competencia | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |            |                    |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|------------------|------------|--------------------|
|                              |                          |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional | Abstracto ampliado |
| Saber<br>Sintaxis<br>Lógica  |                          | 1                  |                        |                  |            |                    |
|                              |                          | 3                  |                        |                  |            |                    |
|                              |                          | 5                  |                        |                  |            |                    |
| Ser<br>Semántica<br>Estética |                          | 1                  |                        |                  |            |                    |
|                              |                          | 3                  |                        |                  |            |                    |
|                              |                          | 5                  |                        |                  |            |                    |
| Hacer<br>Pragmática<br>Ética |                          | 1                  |                        |                  |            |                    |
|                              |                          | 3                  |                        |                  |            |                    |
|                              |                          | 5                  |                        |                  |            |                    |

De la tabla 16, los cajones en blanco serán poblados con verbos que describen cada ubicación, continuando con una secuencia de complejidad en estos sentidos, de donde el 1 es menos completo que 3 y 3 es menos complejo que 5, 3 subsuma a 1 y 5 subsuma a 3 y 1. El 5 Uniestructural es menos completo que 1 Multiestructural, 1 Multiestructural subsuma a todo el nivel Uniestructural. El 5 Multiestructural es menos complejo que 1 relacional. El 1 relacional subsume a todo el nivel Multiestructural y a todo el nivel Uniestructural. El 5 relacional es menos complejo que 1 abstracto ampliado. El 1 abstracto ampliado subsume a

todo el nivel relacional, todo el Multiestructural y todo el Uniestructural. Lo anterior se complementa con los verbos a utilizar como se presente en la tabla 17.

Tabla 17. Verbos para utilizar en los niveles de la Taxonomía S.O.L.O.

| Niveles en la taxonomía S.O.L.O. |                    |                             |                                     |   |                                  |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|
| Elemento de Competencia          | Valor en la escala | Uniestructural              | Multiestructural                    | Relacional                              | Abstracto Ampliado Ampliado      |
| Saber                            | 1                  | Hallar / Identificar        | Listar/ Ordenar / Enumerar          | Explicar / Demostrar / Clasificar       | Modelar / Formular / Hipotetizar |
| (Cognitivo)                      | 3                  | Examinar / Denominar        | Precisar/                           | Asociar / Vincular                      | Validar/Generalizar              |
| Sintaxis                         | 5                  | Definir /Delimitar          | Ilustrar / Ejemplificar / Describir | Deducir / Extrapolar                    | Teorizar                         |
| Ser                              | 1                  | Sentir / Percibir           | Opinar                              | Analizar / Interpretar                  | Evaluar / Valorar                |
| (Actitudinal)                    | 3                  | Representar                 | Testimoniar                         | Justificar                              | Juzgar / Diagnosticar            |
| Semántica                        | 5                  | Verbalizar                  | Comparar/Contrastar                 | Argumentar                              | Criticar                         |
| Hacer                            | 1                  | Acatar/Cumplir              | Ensamblar / Combinar                | Planear / Aplicar / Realizar / Ejecutar | Diseñar / Rediseñar              |
| (Procedimental)                  | 3                  | Repetir / Reproducir        | Mecanizar / Monitorear              | Producir / Intervenir                   | Crear / Originar / Componer      |
| Pragmática                       | 5                  | Ensayar / Probar / Calcular | Bosquejar / Proponer                | Transformar / Cambiar / Generar         | Innovar                          |

Para el proceso de calificación es necesario que exista una doble condición para aprobar un curso, que la calificación mínima del curso que desarrolla la competencia sea de 3, y que cada una de las dimensiones del Saber – Ser – Hacer tengan una mínima calificación de 3, para de esta forma garantizar la armonía de lo cognitivo, actitudinal y procedimental. A

continuación, se relacionan las notas asignadas para cada nivel como se presenta en la tabla 18.

Tabla 18. Descripción de valoraciones según el desempeño en las dimensiones según S.O.L.O.

| Elemento de Competencia  | Valor en la escala | Uniestructural | Multiestructural | Relacional | Abstracto Ampliado |
|--------------------------|--------------------|----------------|------------------|------------|--------------------|
| Saber – Sintaxis Lógica  | 1                  | 0.5            | 1.8              | 3.0        | 4.3                |
|                          | 3                  | 1.0            | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
|                          | 5                  | 1.5            | 2.8              | 4.0        | 5.0                |
| Ser - Semántica Estética | 1                  | 0.5            | 1.8              | 3.0        | 4.3                |
|                          | 3                  | 1.0            | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
|                          | 5                  | 1.5            | 2.8              | 4.0        | 5.0                |
| Hacer – Pragmática Ética | 1                  | 0.5            | 1.8              | 3.0        | 4.3                |
|                          | 3                  | 1.0            | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
|                          | 5                  | 1.5            | 2.8              | 4.0        | 5.0                |

Cuando al finalizar el proceso E-A el estudiante no ha obtenido una calificación igual o superior a 3.0, no se reporta como “reprobada”. En el sistema no aparece calificación, sino “aplazada”. Se reportará calificación solamente si el alumno solicita el certificado. El alumno que tenga un curso aplazado tiene dos opciones: solicitar validación o repetirlo. Se valida desde la perspectiva de reconocer las competencias y según lo reglamentado para tal efecto. La repetición del curso es completa, es decir, incluye las dimensiones que ya se encontraban en nivel relacional. En la tabla 19, se explica cada uno de los niveles según la Taxonomía S.O.L.O..

Tabla 19. Niveles según la Taxonomía S.O.L.O..

Nivel Uniestructural: Son los enfoques del aprendizaje en el cual se presentan dos tipos: superficial, considerado inadecuado para la tarea, y profundo, para que los profesores recuerden este aspecto, porque el estudiante sólo cumple una parte de la tarea, al definir enfoques del aprendizaje en relación con un solo aspecto, la adecuación. Por lo general las respuestas Uniestructural se quedan en la terminología.

Nivel Multiestructural: En este nivel los enfoques del aprendizaje son superficial, siendo inadecuado para la tarea, y profundo, que es adecuado. Los estudiantes hacen creer que comprenden aprendiendo cosas de memoria y repitiéndonoslas, en ocasiones con todo lujo de detalles.

Nivel Relacional: En este nivel los enfoques del aprendizaje se deben en parte a las características de los estudiantes, también a los estudiantes que reaccionan de forma diferente a su ambiente de enseñanza de un modo que los lleva a un aprendizaje superficial o profundo. El ambiente de enseñanza es un sistema, una resolución de todos los factores: currículo, evaluación, métodos de enseñanza y las propias características de los estudiantes.

Nivel Abstracto ampliado: En este nivel la esencia de la respuesta abstracta ampliada es que trasciende lo dado, mientras que la respuesta relacional se queda en ello. El todo coherente se conceptúa en un nivel superior de abstracción y se aplica a unos campos nuevos y más amplios. Una respuesta ampliada acerca de los enfoques del aprendizaje sería una respuesta «decisiva», abriendo una perspectiva que cambia lo que pensamos de ellos y de su relación con la enseñanza. El abstracto ampliado de hoy podría ser lo relacional de mañana.

### **3.10 CONTROL EN LA CALIDAD DE UN PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

El principal tipo de investigación de método descriptivo, con enfoque cuantitativo permite estudio realizados con encuestas, observación y estudios de desarrollo, de igual forma con enfoque cualitativo al trabajar estudio de caso, etnográficos entre otros. En el proceso de investigación, los tipos cualitativa y cuantitativa, también denominado mixto fortalecen la práctica investigativa. En el estudio cualitativo el investigador vela por descubrir expresiones mediante un proceso interpretativo entre el observador y observado (Días, 2018). Si el enfoque de investigación es cuantitativo ofrecerá resultados llamativos en variables que

afectan una franja poblacional. En la investigación cuantitativa se conoce y explica la realidad para controlar predicciones utilizando la estadística descriptiva, correlacional o inferencial como se visualiza en la siguiente ilustración.



Ilustración 12. Tipos de análisis estadísticos.

Fuente: (Rodríguez & Valdeoriola, 2015)

En un proceso de investigación es fundamental los criterios que garanticen el rigor, autenticidad y validez del proceso de investigación, el aplicar el *criterio de veracidad* garantiza validez interna y credibilidad de las metodologías a utilizar, en el *criterio de aplicabilidad* asegura la relevancia y generalización de resultados de investigación en otros contextos, en el criterio de consistencia presenta estabilidad de los resultados sin necesidad de volver a elaborar el estudio, el criterio de neutralidad con uso de técnicas y procedimiento que permiten la obtención de resultado no sesgados.



En el enfoque cuantitativo se ofrece resultados llamativos en alguna de sus variables y afectan una determinada franja de población, luego se utiliza un estudio cualitativo en una determinada franja poblacional para comprender mejor el fenómeno. En la recolección, análisis e interpretación de los datos cualitativos y cuantitativos, por lo general se presentan inferencias de ambos tipos, utilizando muestras probabilísticas guiadas por propósitos simultáneos, por lo tanto los motivos para utilizar los métodos de investigación mixta según Collins et al. (2006) es encontrando el enriquecimiento de la muestra (donde mezclando enfoques se optimiza), mayor fidelidad del instrumento (validando que sea adecuado y útil, como también la mejora de herramientas disponibles), integridad del tratamiento o intervención (garantizando su confiabilidad), optimizar significados (permitiendo mayor visión de los datos, consolidando interpretaciones y descubrimientos útiles), los métodos mixtos también se denomina investigación integrativa (Johnson y Onwuegbuzie, 2004), también investigación multimétodos (Hunter y Brewer, 2003; Morse, 2003), métodos múltiples (M. L. Smith, 2006; citado por Johnson et al, 2006), estudios de triangulación (Sandelowski, 2003), e investigación mixta (Tashakkori y Teddlie, 2009; Plano y Creswell, 2008; Bergman, 2008; y Hernández y Mendoza, 2008).

Para la validez en los métodos mixtos se abordan en diversas perspectivas primeros estudios de esta naturaleza, la validez se trabaja de manera independiente para los enfoques cuantitativo y cualitativo, buscando validez interna y externa para el primero, y la dependencia y otros criterios para el segundo. Sin embargo, ha surgido una propuesta de autores como Onwuegbuzie y Johnson (2006), Hernández y Mendoza (2008) y Teddlie y Tashakkori (2009), que incorporan elementos para la validez y la calidad de los diseños

mixtos, destacando: rigor interpretativo, calidad en el diseño, legitimidad, la investigación hoy en día necesita de un trabajo multidisciplinario, contribuyendo en realizar equipos integrados por personas con intereses y aproximaciones metodológicas diversas, que refuerza la necesidad de usar diseños multimodales ( Salusplay , 2018).

### **3.10.1 Calidad en la investigación cualitativa**

Durante el desarrollo del proyecto se toma en cuenta la investigación cualitativa, presentándose el problema de la objetividad, riesgo ideológico, sesgo y etnocentrismo para dudar de la posibilidad en construir una metodología científica de garantía y alcance a objetivos propuestos. Según Gummesson, existen formas de entender la calidad de un trabajo científico como el grado de aceptación y cumplimiento de especificaciones establecida en el diseño e investigación y también como el grado de alcanzar los estándares de excelencia. Durante el control de calidad se precisa en que consiste este control, cuáles son los criterios que deben guiarlo y cuales las técnicas para ponerlo en práctica. La validez desde el positivismo establece una investigación para que pueda ser aceptada como completa y satisfaga criterios de excelencia desde la validez, confiabilidad, consistencia interna, parsimonia y precisión. La validez desde el realismo analítico reconoce el mundo interpretado, no un mundo literal, y continuamente somete a la construcción del interaccionismo simbólico, la idea básica es que los cánones de validez de esta ética etnográfica. La validez desde el constructivismo niega valor al problema de la existencia objetiva de un mundo separado de la interacción humana, analizando y comprendiendo estrictamente este mundo construido/reconstruido con los postulados del interaccionismo simbólico, con validez interna o externa, fiabilidad, objetividad, garantizando confiabilidad

de los resultados en función criterios de credibilidad, transferibilidad, dependencia y confiabilidad como se presente en la ilustración 13.

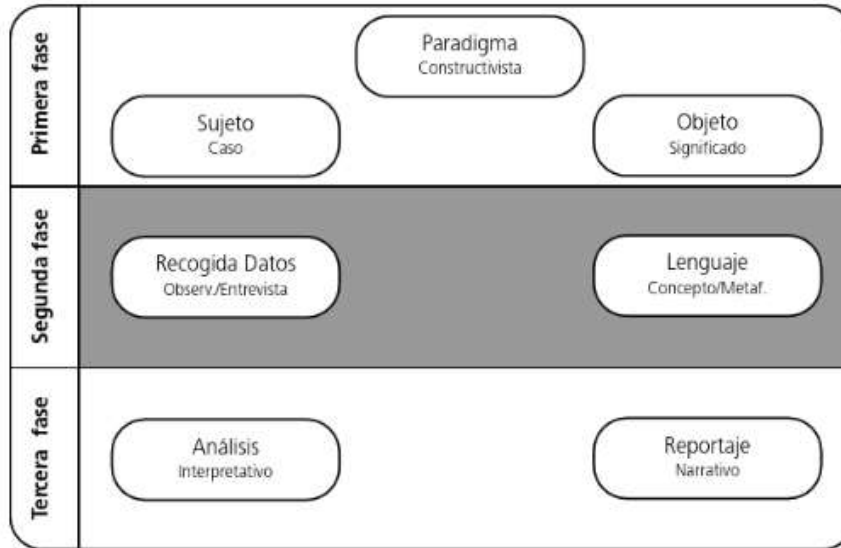


Ilustración 13. Modelo constructivista de investigación cualitativa.

Fuente: (Ruiz, 2012)

El modo de triangulación se aplicará cuando se presenten varias técnicas de investigación para un solo propósito o trabajo, pero no es el único modo de triangular una investigación existiendo tres formas de triangulación, a saber, la referida a los datos, la de las teorías y la de las técnicas (Ruiz, 2012), como se presente en la tabla 20.

Tabla 20. Esquema de triangulación de R. Smith.

|  |
|--|
| Descripción del esquema de triangulación de R. Smith |
|  |

1. Articulación de investigación Cuantitativa-Cualitativa en un solo programa de investigación.

A. Articulación Diacrónica: Cuantitativa después de Cualitativa

a.1 Primariamente cuantitativa

Análisis de casos desviantes

Ilustraciones cualitativas de datos cuantitativos

Viñetas cualitativas de datos cuantitativos

a.2 Primariamente cualitativa

Diseño

Colección de datos

Análisis de datos

B. Articulación síncrona

b.1 Articulación sincrónica simultánea

b.2 Estudios paralelos

Estudios paralelos coordinados

Estudios paralelos independientes

C. Articulación Diacrónica: Cualitativa, luego cuantitativa.

c.1 Análisis de razonamiento

c.2 Codificación y análisis estadístico

Análisis secundarios

Análisis primarios

Surveys de observación y sistemática

Preguntas abiertas vs. cerradas.

c.3 Formalización y elaboración de estudios cualitativos

Datos cualitativos como guía para el análisis cuantitativo

Esquema de recuento

Ítems para construcción de índices

Planes de análisis

2. Articulación de datos: cualitativos-cuantitativos de previos programas de investigación.

A. Cuantificación de Estudios cualitativos

a.1 El enfoque de fichas reportajes

a.2 Uso de expertos

a.3 Datos descriptivos presentados en estudios cuantitativos

B. Presentación de estudios cuantitativos de manera narrativa

C. Aportación de evidencia estadística y descriptiva

c.1 Cuantificación de relaciones no aparentes a primera vista

c.2 Evidencia no cuantitativa tras ver un efecto de programa

C.3 Uso de varianza para capitalizar resultados conflictivos.

Fuente: (Ruiz, 2012)

### **3.10.2 Validez y confiabilidad en la investigación cuantitativa**

Para este proyecto se toma la metodología cuantitativa como el constructor y medición de dimensiones, indicadores e índices de variables y datos que responden a factores para los que tendrá validez si son verificables, deben ser observados y confirmados de alguna manera. Aquí la realidad objetos de estudio es independiente de los estados subjetivos de las personas

y del investigador, se verifica las relaciones objeto de estudio con la realidad, buscando medir conceptos enunciados en las variables que sustentan teorías que orientan la investigación donde los datos son representativos, válidos y confiables. En cualquier proceso de investigación la validez es el criterio de evaluación que informa el grado en que se ha conseguido realmente el propósito que se buscaba es necesario también garantizar el grado de seguridad estadística asociado al proceso de estimar valores de la población a partir de los valores descritos en la muestra. (León & García, 2009).

En el muestreo probabilístico primero se identifica la característica que permita dividir la población en grupos disjuntos (sin solapamiento) y de forma exhaustiva (todos los individuos deben estar en un grupo), sin que difieran entre sí en relación con aquello que queremos medir, una vez definido estos conglomerados, se seleccionan algunos de ellos para estudiarlos.

Al pretender mejorar la validez interna del proceso de investigación, la forma es asignar grupos para dar lugar al diseño experimental, con un control máximo de la variables seleccionadas, asegurando que las condiciones sean equivalentes en dos grupos, el grupo control asegura que los cambios observados en el grupo experimental se deben al tratamiento inadecuado durante el proceso, de igual forma el investigador valora cada caso con necesidades o inconveniencias presentados durante pretest o postest.

Tabla 21. Esquema diseño pretest-postest con grupo de control.

| <b>Grupo</b> | <b>Asignación</b> | <b>Pretest</b> | <b>Tratamiento</b> | <b>Postest</b> |
|--------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|
| A            | R                 | O              | X                  | O              |
| B            | R                 | O              | -                  | O              |

Para este caso se toma la investigación mediante la manipulación de variables en condiciones rigurosas controladas, con el fin de describir causas o modos que producen una situación o acontecimiento. El investigador maneja las variables y observa en diferentes condiciones desarrollando las siguientes etapas:

- Identificación del problema realizando una revisión bibliográfica.
- Definición del problema.
- Hipótesis y variables y la Operacionalización de esta.
- Diseño del plan: para este punto un diseño claro de la investigación, determinación de la población y muestra, selección de instrumentos de medición, elaboración de instrumentos y procedimientos para la obtención de datos, confrontación y contrastación de las mediciones.
- Prueba de confiabilidad de datos.
- Relación de investigación
- Tratamiento de datos, dejando claridad del dato bruto, dato procesado y dato definitivo (Tamayo & Tamayo, 2009).

Para el caso de un muestreo con un máximo de 30 y con distribución de comportamiento normal, se utiliza la **t** de student, considerando un muestreo aleatorio, con concepto de

"grados de libertad". Cuando se define grados de libertad se hará referencia a la varianza muestral:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Ecuación 1. Varianza Muestral

La fórmula se basada en n-1 grados de libertad (degrees of freedom), si bien  $s^2$  está basada en **n** cantidades  $x_1 - x$ ,  $x_2 - x$ , .....,  $x_n - x$ , éstas suman cero, así que especificad los valores de cualquier **n-1** de las cantidades determina el valor restante.

**Intervalo de confianza (IC). Con su respetiva formula.**

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{\alpha/2}(S)_a (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{\alpha/2}(S)$$

Ecuación 2. Intervalo de confianza

Tabla 22. Descripción de Intervalo de confianza (IC).

| Término        | Descripción   |
|----------------|---|
| $\bar{X}_1$    | media de la primera muestra   |
| $\bar{X}_2$    | media de la segunda muestra   |
| $t_{\alpha/2}$ | probabilidad acumulada inversa de una distribución t en $1 - \alpha/2$    |
| $\alpha$       | 1 - nivel de confianza / 100  |
| $s$            | desviación estándar de la muestra calculada para el estadístico de prueba |



**Valor t. con su respectiva formula.**

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - \delta_0}{s}$$

Ecuación 3. Valor T.

La desviación estándar de la muestra,  $s$ , de  $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  depende del supuesto de varianza.

**Varianzas desiguales.** Cuando se presupone varianzas desiguales, la desviación estándar

de la muestra de  $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  es:

$$s = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} \quad \text{Los grados de libertad son:} \quad GL = \frac{(\text{VAR}_1 + \text{VAR}_2)^2}{\frac{\text{VAR}_1^2}{n_1 - 1} + \frac{\text{VAR}_2^2}{n_2 - 1}}$$

Ecuación 4. Varianzas Desiguales

**Varianzas iguales.** Cuando se presupone varianzas iguales, la varianza común se calcula según la varianza agrupada:

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \text{La desviación estándar de } \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \text{ se estima mediante:}$$

Ecuación 5. Varianzas agrupadas

$$s = s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \quad \text{Los grados de libertad del estadístico de prueba son:}$$

$$GL = n_1 + n_2 - 2$$

Ecuación 6. Grados de libertas

Tabla 23. Descripción de variables para Valor t y varianza

| Variable    | Descripción   |
|-------------|---|
| $\bar{X}_1$ | media de la primera muestra                                   |
| $\bar{X}_2$ | media de la segunda muestra                                   |
| $S$         | desviación estándar de la muestra de $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  |
| $\delta_0$  | diferencia hipotética entre las medias de las dos poblaciones |
| $s_1$       | desviación estándar de muestra de la primera muestra          |
| $s_2$       | desviación estándar de muestra de la segunda muestra          |
| $n_1$       | tamaño de muestra de la primera muestra                       |
| $n_2$       | tamaño de muestra de la segunda muestra                       |
| $VAR_1$     | $\frac{s_1^2}{n_1}$   |
| $VAR_2$     | $\frac{s_2^2}{n_2}$   |

Es importante el nivel de significación de la prueba t de Student, se trabaja por una parte el test para diferencia entre las cuentas medias de una sola muestra de individuos que se determina antes del tratamiento y después del tratamiento. También para comparar las cuentas medias de muestras de individuos que se aparean de cierta manera. De igual forma para las muestras independientes, se utiliza la diferencia entre los promedios de dos poblaciones y el procedimiento compara los promedios de dos muestras que fueron seleccionadas independientemente una de la otra.

## **CAPITULO 4. MARCO METODOLOGICO**

## **4. MARCO METODOLOGICO**

A continuación, se describe la metodología utilizada en el desarrollo de la tesis doctoral.

### **4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia promueve políticas para integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el sistema educativo, para que el docente cambie de paradigma, y reflexione sobre sus prácticas pedagógicas a desarrollar, como elemento eficaz para propiciar equidad, oportunidad educativa y democratización del conocimiento, donde el estudiante desarrolla un pensamiento crítico, autónomo y creativo mediante el trabajo en equipo y por supuesto, con la utilización de las nuevas tecnologías (Campo, 2013). Según informe de 2014 del Departamento de Educación del Huila (Secretaría de Educación del Huila, 2014) el 68% de los docentes de la Secretaría de Educación del Huila ha participado en procesos formativos relacionados con el desarrollo de competencias para el uso de las TIC, es decir no hay un porcentaje significativo de docentes que participan en procesos formativos, pero no hay evidencia concreta en los docentes participantes en proceso de formación, si han implementado lo aprendido en TIC en sus prácticas de aula y mucho menos de resultados obtenidos durante esta integración.

Por otra parte, es de resaltar que en Colombia el menor desempeño en pruebas PISA desde los años 2012, se registra en matemáticas, siendo preocupante que el 66 % de los colombianos no demostraron tener el mínimo de comprensión que les permitiría resolver problemas que enfrentarán a diario como adultos (Moreno, 2016). La prueba PISA está a cargo del ICFES desde 2006, año en que Colombia participa por primera vez, evidenciando una mejora en el desempeño del área de lectura con un progreso durante el 2015 de 40 puntos más en el puntaje promedio en comparación con el resultado de 2006, pero para el área de matemáticas y ciencia solo aumento de 20 y 28 puntos respectivamente como se evidencia en la Ilustración 14.

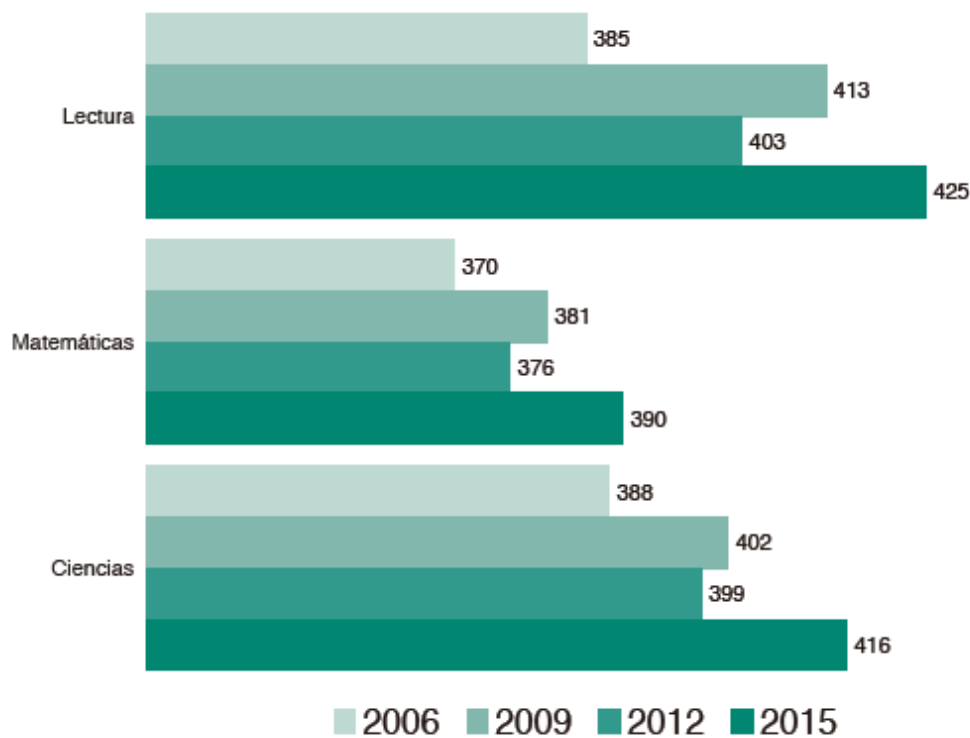


Ilustración 14. Histórico pruebas PISA Colombia al 2015.

Del panorama expuesto, se resalta que existe un porcentaje representativo de niños con dificultades en habilidades lingüísticas como ortografía, vocabulario, escritura o lectura, también niños que son buenos trabajando con los números, lógica o razonamiento, esto es no precisamente por falta de capacidad intelectual, sino por falta de organización funcional y de experiencias adecuadas, por lo anterior es importante tomar la teoría de las inteligencias múltiples, planteada por el psicólogo estadounidense Howard Gardner, donde se afirma que la inteligencia se relaciona casi exclusivamente con habilidades académicas de carácter lingüístico y lógico matemático, distinguiendo hasta 8 tipos de inteligencias que abarcan aptitudes en aspectos variados. (VIU, 2015).

Otro fenómeno que está sucediendo en Colombia, es que cada año se gradúan menos ingenieros; según el doctor en física Robert Panoff de la Universidad ICESI, afirma que la generación de los milenios son perezosos y facilistas acostumbrándose que el trabajar duro es malo, para el caso de Colombia los estudios de carreras relacionadas con ingeniería durante sus primeros semestre son concentrados en ver matemáticas y ciencias afines, en muchos casos los estudiantes se espantan con las matemáticas avanzadas; este medio hacia las matemáticas y ciencias en la mayoría de casos provienen del colegio, por este motivo es importante comenzar a formar profesores que entusiasmen y enamoran a los estudiantes de sus clases utilizando nuevas estrategias pedagógicas. (Semana, 2016).

La inclusión de los recursos TIC en los sistemas educativos en América Latina se conforma como un factor estratégico, clave, que aumenta las posibilidades de aprendizaje del alumnado y las opciones metodológicas del docente, lo que contribuye al desarrollo sistemas

educativos con una mayor calidad (Vaillant, 2013) pero también con una mayor equidad (Baelo & Cantón, 2009; Andión, 2010; Sunkel & Trucco, 2010).

Se considera como problema central la poca participación docente con apropiación de recursos TIC para el aula de clase, por lo anterior la investigación diseñada se enfoca en la validación del modelo TPACK en un programa de capacitación con taxonomía "S.O.L.O. " dirigido a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia) para que integren en sus prácticas docentes recursos TIC y potencien el aprendizaje de sus estudiantes en el aula de clase. Como parte de las **preguntas (P) de investigación** se consideran:

P1. ¿Juega la percepción, el uso y competencia TIC un papel importante en el desempeño docente desde las Instituciones educativas del Departamento el Huila?

P2. ¿El modelo TPACK es el contenido apropiado en un programa de formación en línea dirigido a docentes del departamento del Huila?,

P3. ¿Influye la taxonomía S.O.L.O. en los resultados del proceso de capacitación en línea con docentes del departamento del Huila?

P4. ¿ El modelo TPACK y la taxonomía S.O.L.O. permite a los docentes mediar su proceso de E-A con investigación, la lógica, creatividad y el pensamiento crítico apoyados por software que mejoren problemas de aprendizaje en el aula?

Teniendo en cuenta lo anterior se plantea la siguiente hipótesis: El conocimiento de contenido, pedagógico y tecnológico adquirido con la aplicación de la modelo TPACK permite el desarrollo de competencias digitales para el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje apoyado con la taxonomía S.O.L.O..

Como finalidad de lo planteado se considera que la presente investigación valida si el modelo TPACK y la taxonomía S.O.L.O. son los componentes indicados para una formación docente que permite la integración de los recursos TIC aprendidos en el aula de clase de forma propositiva y asertiva en educación preescolar, básica y media.

## **4.2 OBJETIVOS**

### **4.2.1 Objetivos General**

Validar el modelo TPACK en un programa de capacitación Online con taxonomía "S.O.L.O. " dirigida a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia).

### **4.2.2 Objetivos específicos**

- Describir el estado del conocimiento frente al modelo TPACK y la taxonomía S.O.L.O. en el proceso de formación utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- Identificar la percepción, uso, competencia digital y el modelo TPACK en los docentes del área de educación matemática de preescolar, básica y media del departamento de Huila (Colombia).
- Diseñar un programa de formación docente online basado en el modelo TPACK con taxonomía S.O.L.O. según la estructura propuesta por secretaria de Educación del departamento del Huila.



- Implementar un programa de capacitación con modelo TPACK y taxonomía S.O.L.O. para que el docente integre las TIC en dificultades presente en el proceso de E-A del área de matemáticas en educación preescolar, básica y media.
- Evaluar los resultados y la eficacia del programa capacitación implementado en relación con los beneficios del modelo TPACK con la taxonomía S.O.L.O. .

### **4.3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el presente proyecto de tesis doctoral, se trabaja la metodología de investigación con enfoque mixto, es decir cualitativo – cuantitativo. Resaltando primero lo propuesto por Niño Rojas (2011), como parte del paradigma de investigación cualitativo fue inicialmente de tipo hermenéutico con la técnica de grupos focales, además de recolectar información para caracterizar la población a través del cuestionario TPACK; dentro de las características propias se destaca:

- Comprobar si los docentes reconocían las herramientas KODU, Scratch y Python vistas en el programa de formación “software para el aprendizaje de la programación en edad temprana” y seleccionar una de las tres herramientas para aplicarla en el aula de clase como alternativa de solución a una dificultad en el aprendizaje de las matemáticas.
- Interpretar experiencias del modo más parecido posible a como la sienten o la viven los docentes con los niños.
- Crear un e – portafolio o también denominado portafolio electrónico, para evidenciar lo desarrollado en el aula de clase usando las herramientas tecnológicas mencionadas con anterioridad.

- Fortalecer la investigación acción en el proceso de investigación de la problemática mencionada en este documento.
- Verificar las actividades que los docentes realizaban en el transcurso de la elaboración de material en la plataforma BRITE-SPACE mediante rubricas de evaluación.

Lo anterior es teniendo en cuenta lo afirmado por Strauss y Corvina (2012), quienes mencionan que existen tres componentes principales en la investigación cualitativa, primero los datos que provienen de fuentes como la entrevista, observación, documentos, registros y películas; para el segundo los procedimientos que los investigadores pueden usar para interpretar y organizar los datos, entre ellos conceptualizar y reducir los datos elaborar categorías en termino de sus propiedades y dimensiones para relacionarlos por medio de oraciones proposicionales. Cuando se conceptualiza, reduce, elabora y relaciona los datos se denomina codificar. El tercer componente los informes escritos y verbales ya sea presentado como artículos en revistas científicas, en charlas, como libros o trabajos de grado. (Strauss & Corbin, 2012).

Como la penetración del internet es elevada entre las nuevas generaciones y crece en el mundo, se promueve también el cualitativo digital o cualitativo 2.0 o cualitativa On-line en las investigaciones que generan discurso libre, para este estudio se trabaja las reuniones de grupo digital y entrevista (Martinez, 2008), que se evidenció en los grupos focales y los e-portafolios.

Tomando como referencia lo anterior y la triangulación de R. Smith, en la presente investigación también se encuentra:

- Un esquema del programa de investigación, aquí se toma los registros documentales, fichas de reportes propuestas en investigaciones similares, aportes por expertos con su respectiva validación y entidades que permiten fortalecer el proceso de investigación como también datos de estudios, grupo focal, ficha de observación TPACK.

Como segunda parte en el proceso de investigación, se aplica instrumento teniendo en cuenta las dimensiones del modelo TPACK realizando un ejercicio de estadística básica de análisis por categoría y se aplicaron estimaciones estadísticas con prueba t de Student debido al tamaño de la muestra. Para evidenciar resultados llamativos en las dimensiones observadas y la obtención de datos, se analizaron:

- Los datos cuantitativos de forma narrativa presentes en la aplicación de programa con modelo TPACK y taxonomía S.O.L.O. .

- Análisis por dimensiones del modelo TPACK aplicado en el pretest y postest
- Se describen algunos comentarios en el grupo focal aplicado.
- La evidencia estadística presente en el análisis cuantitativo de las rúbricas de Evaluación.

En este tipo de investigación cuantitativa, la idea es poder explicar la realidad para determinar tendencias y confirmar hipótesis si las hay, pero el principal objetivo es determinar si el uso del modelo TPACK apoyada con la taxonomía sólo garantizan un aprendizaje apropiado en los docentes, en el uso de herramientas tecnológicas para innovar en el aula de clase y mejorar los desempeños en matemáticas de sus estudiantes.

Para la práctica investigativa se trabaja con los siguientes recursos:

### **Recursos humanos**

- Profesores del Departamento del Huila
- Evaluadores de los instrumentos diseñados en el proyecto: 4 doctores y 3 magister.
- Evaluadores para el diseño de programa de formación (los evaluadores fueron asignados por la secretaria de Educación del Departamento)
- Evaluadores del LMS para alojar el programa de formación (los evaluadores fueron asignados por el departamento de e-learning de la Universidad Cooperativa de Colombia).

### **Infraestructura física**

- ✓ Auditorio de la Universidad Cooperativa de Colombia
- ✓ Salas de Biblioteca
- ✓ Laboratorios de informática

### **Infraestructura Tecnológica**

- ✓ Auditorio de la Universidad Cooperativa de Colombia
- ✓ Bases de datos para Fuente de información primaria
- ✓ Email, para envío de documentos por parte de secretaria de Educación Departamental y Universidad Cooperativa de Colombia
- ✓ Google Drive, para aplicar la Encuesta y Cuestionario Online
- ✓ Software para diseño de video juegos Kodu, Scratch y Python (desde su librería Pygame).

✓ Skype: para socializar y evaluar los Formularios del programa de formación, para que luego sean entregados a los diseñadores del LMS Brightspace.

✓ Plataforma e-learning creada por D2L llamada Brightspace

○ <https://campusvirtual.ucc.edu.co/d2l/lp/cmc/main.d2l?ou=>

17720

#### **4.3.1 Dimensiones de investigación**

Se toma un primer caso de estudio para trabajar la dimensión percepción y uso, inmerso en ellas las competencias digitales con sus respectivas categorías como se presenta en la tabla 24.

Tabla 24. Dimensiones para la encuesta diagnóstica

| <b>DIMENSIÓN PERCEPCIÓN</b>   | <b>DIMENSIÓN USO</b>  |
|---|---|
| La percepción tomada como un proceso activo-constructivo donde el perceptor procesa la información y datos en su conciencia para construir esquemas que le permitan contrastar estímulos ya sea aceptándolo o rechazando según se adecue a la situación. (Oviedo, 2004) | <b>En el uso de los recursos tecnológicos se ha diferenciado el uso personal–profesional y el que se realiza con el alumnado (Cerveró, et al., 2011).</b> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Categoría Percepción espacial. Esta categoría permite conocer distancia de los objetos en relación con nosotros o entre ellos mismos, así como, su tamaño y su forma, dándonos un sentido de mayor o menor peligrosidad, que condicionará nuestra intervención en base a la orientación que hayamos adoptado. (Meléndez &amp; Enríquez, 1988).</li><li>• Categoría dimensión Percepción visual. Toma como referencia la actividad que realiza el cerebro que permite transformar la información lumínica captada por el ojo en una recreación de la realidad externa, gracias a esta el individuo puede identificar situaciones sobresalientes de manera distintiva sobre otras. (Peña, et al., 2006)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Categoría uso en lo personal. Hace referencia al compromiso y pertenencia que el docente utilice las TIC en su vida personal.</li><li>• Categoría uso en preparar clase. Verifica el compromiso y pertenencia de utilizar las TIC en el momento de preparar sus clases como docente.</li><li>• Categoría uso en aula de clase. Esta dimensión da a conocer el compromiso con el quehacer como docente, para utilizar las TIC en el aula de clase.</li><li>• Categoría Competencia. Según el Ministerio de Educación de la República de Colombia, en el desarrollo profesional docente se debe aplicar las competencias para el desarrollo de la innovación educativa apoyada por las TIC desde lo tecnológico, comunicativo, pedagógico, investigativo y de gestión.</li></ul> |
|---|--|

Con el análisis de las dimensiones anteriores e identificación de usos y percepción del profesional docentes del departamento del Huila, se considera al modelo TPACK el indicado para desarrollar el proyecto con las siguientes dimensiones:

Tabla 25. Dimensiones para el cuestionario TPACK.

|   |
|---|
| <p>1. Dimensión Conocimiento tecnológico (TK). Conocimiento sobre modos de pensar y trabajar con la tecnología, las herramientas y los recursos de la información de forma amplia como para aplicarla de manera productiva en el trabajo y en la vida cotidiana, reconociendo cuándo la tecnología ayuda u obstaculiza, adaptándose continuamente a los cambios.</p>  |
| <p>2. Dimensión Conocimiento del contenido (CK). El docente conoce y domina el tema a enseñar, los contenidos que desarrollan el conocimiento, Según Shulman (1986), el conocimiento incluye conceptos, teorías, ideas, evidencias y pruebas hacia la práctica y enfoque del conocimiento. Es el QUE se enseña.</p>   |
| <p>3. Dimensión Conocimiento pedagógico (PK). Considerado como el conocimiento profundo del profesor sobre procesos y prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje; desde los fines educativos, valores y objetivos, el cómo aprenden los estudiantes, manejo de la clase, planificación y la evaluación de los alumnos. Es el CÓMO se enseña.</p>  |
| <p>4.- Dimensión Conocimiento pedagógico del contenido (PCK). Se aplica en la enseñanza de contenidos específicos, según Shulman es central la noción de la transformación, el maestro interpreta la materia, encuentra varias maneras de representarla, y adapta los materiales a las concepciones alternativas y conocimientos previos de los alumnos. PCK cubre la actividad principal de la enseñanza, el aprendizaje, el currículo, la evaluación y la presentación de informes, así como las condiciones que promueven el aprendizaje y los vínculos entre los planes de estudio, la evaluación y la pedagogía.</p> |
| <p>5.- Dimensión Conocimiento tecnológico del contenido (TCK). Comprensión de la tecnología y el contenido, su influencia y limitación entre sí, con profesores que dominan más que la materia que enseñan; con profundo conocimiento de la manera en que el objeto (o los tipos de representaciones que se pueden construir) se pueden cambiar mediante la aplicación de tecnologías particulares. Los maestros necesitan</p>  |

entender qué tecnologías específicas son las más adecuadas para abordar el aprendizaje objeto en sus dominios y cómo el contenido dicta o quizás incluso cambia la tecnología, o viceversa.

6.- Dimensión Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK). Comprensión sobre cómo la enseñanza y el aprendizaje cambian cuando se utilizan determinadas tecnologías de manera particular. Esto incluye saber las posibilidades y limitaciones de una gama de herramientas tecnológicas y pedagógicas que se relacionan con diseños apropiados para el desarrollo y las estrategias pedagógicas.

7.- Dimensión Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). Es la base de la enseñanza efectiva de conceptos que utilizan tecnologías, técnicas pedagógicas, constructivas para enseñar a los contenidos; el conocimiento que hace fácil o difícil los conceptos que hay que aprender y cómo la tecnología puede ayudar a corregir algunos de los problemas que afrontan los estudiantes; conocimientos previos de los conocimientos y teorías epistemológicas de los estudiantes; y el conocimiento de cómo las tecnologías pueden ser utilizadas para construir el conocimiento existente para desarrollar nuevas epistemologías o fortalecer las ya existentes

Fuente: (Tourón, 2016)

En la aplicación de la taxonomía S.O.L.O. como parte del programa de formación en línea dirigido al profesional docentes del departamento del Huila se considera las dimensiones del saber, ser y hacer como lo presenta la tabla 26.



Tabla 26. Dimensiones para la Taxonomía S.O.L.O..

|   |
|---|
| 1. Dimensión del Saber: como la parte cognitiva, encargada de los conocimientos que el estudiante adquiere en toda su formación.  |
| 2. Dimensión del Ser: Es la parte actitudinal, encargada del desarrollo humano que el estudiante adquiere durante su formación.   |
| 3. Dimensión del Hacer: Es la parte procedimental, encargada de la práctica que el estudiante realiza una vez tenga lo cognitivo. |

Fuente: (Unigarro, 2017)

#### 4.3.2 Instrumentos de recolección de información

A continuación, se relacionan los instrumentos que se utilizaron para la recolección de información:

**Revisión documental.** Según Rodríguez y Valdeoriola (2015), la revisión documental es fundamental para el manejo de la información donde el investigador requiere identificar fuentes documentales, como también el dominio de acceso, búsqueda, recopilación y orden de la documentación a utilizar. Esta técnica permitió la revisión bibliográfica y documental como parte fundamental que sustenta el proceso de investigación, además de permitir elaborar un marco teórico a partir de la revisión encontrada y delimitando el objeto de estudio.

**Encuesta.** Según Behar (2008), la encuesta es la técnica especial si se desea saber el comportamiento de una persona, se proporciona directamente a los responsables para que respondan. Para la presente investigación se inicia con una **encuesta diagnóstica**

encontrando las dimensiones de percepción y esta a su vez contiene la percepción espacial y visual. Luego se cuenta con la dimensión uso de recursos tecnológicos y esta a su vez cuenta con uso personal, para preparar clases, y competencias TIC (en el anexo 1 se evidencia el instrumento encuesta para la fase diagnóstica y el anexo 2 presenta el formato validación encuesta diagnóstica por jueces expertos). De igual forma al aplicar la encuesta diagnóstica, los resultados obtenidos, (ver anexo 18 al 23) evidencian un análisis de estadísticas descriptiva para verificar el comportamiento de la población de estudio de esta investigación.

**Cuestionario.** Según Meneses y Rodríguez (2015), el cuestionario es una de las técnicas o instrumentos utilizados por su organización en el momento del diseño y administración al recoger los datos, en muchos casos este instrumento se estandariza para ser utilizado en trabajo de campo de algunas investigaciones cuantitativas. Para esta investigación se diseñó un **cuestionario TPACK** con el objetivo de identificar las dimensiones del conocimiento tecnológico (TK), Conocimiento del contenido (CK), Conocimiento pedagógico del contenido (PCK), Conocimiento tecnológico del contenido (TCK), Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK) y por último de Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), El cuestionario TPACK que aplica antes y después de enfrentarse el profesional docente con el programa de formación en línea, con modelo TPACK y taxonomía S.O.L.O. (en el anexo 3 se evidencia el Cuestionario TPACK aplicado y el anexo 4 presenta el Formato validación cuestionario TPACK por jueces expertos para el presente instrumento). El instrumento está conformado por 37 ítems, agrupados en 8 dimensiones encontrando: dimensión conocimiento tecnológico (contiene 7 ítems); dimensión conocimiento de contenido (conformado por 5 ítems); dimensión conocimiento pedagógico (agrupa 7 ítems); dimensión conocimiento pedagógico de contenido con solo 1 ítems;

igualmente con la dimensión de conocimiento tecnológico del contenido; luego dimensión de conocimiento tecnológico pedagógico (contiene 5 ítems); dimensión conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (5 ítems) y dimensión demográfica (conformada por 6 ítems). La mayoría de las dimensiones, excepto la demográfica tiene 5 opciones de respuesta y cada una adopto un valor numérico de: muy de acuerdo (1), de acuerdo (2), ni en desacuerdo ni acuerdo (3), desacuerdo (4), muy en desacuerdo (5). Después de obtener todos los datos, se observó el comportamiento de las variables, este cuestionario se aplicó antes de implementar el programa de formación online (pretest) y también después de finalizar el uso de mismo (postest), realizando un análisis t-student emparejado con un nivel de significancia de 5% (grados de significancia  $\alpha = 0.05$ ).

Con el hecho de ser un instrumento donde la caracterización de los datos de cada uno de los ítems es de tipo ordinal o escalas, fue necesario para la validación del instrumento la obtención del índice de consistencia interna mediante el cálculo del Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{VT} \right]$$

Ecuación 7. Alfa de Cronbach

Donde k representa el número de ítems, Vi los valores de varianza para cada ítem y VT la suma total de los puntajes.

Para este caso  $k=31$ , y los demás valores necesarios se observan en el Anexo 24, obteniendo  $\alpha = 1,03$ , obteniendo una buena consistencia del instrumento cuestionario TPACK.

**Actividades.** Las actividades son formas de trabajo en el aula que permiten el desarrollo de las competencias, en este caso el desarrollo del programa de formación denominado Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana, se toma como referente las competencias del saber, ser y hacer, donde el elemento de competencia 1, 2 y 3 da a conocer la descripción y procedimiento del entregable. (en el anexo 5 al 9, se evidencia los formatos necesarios para el desarrollo de las actividades y en el anexo 12 al 14 la descripción de cada actividad propuesta).

**Rúbrica.** Según Cano (2015), la rúbrica identifica una pauta de evaluación preferiblemente cerrada, que incorpora una matriz de valoración con un eje de criterios de ejecución de una tarea y en el otro una escala, en cuyas casillas interiores se encuentra texto, en cada casilla los unos criterios describen el tipo de ejecución merecedor de ese grado de la escala. Para el presente proyecto se validada con expertos la rúbrica de evaluación para el programa de formación en línea, siendo las dimensiones allí presentes un verificador que identifica si el programa permitió la adquisición de la competencia en el uso de software para diseño de video juegos desde un problema en el área de las matemáticas, se contó con las competencias TIC del profesional docente y si una investigación aplicada permitió el uso del e-portafolio (en el anexo 10 y 11 se evidencia el formato rúbrica utilizado con los respectivos criterios de evaluación).

**Grupo focal.** También denominado el focus groups o grupo focal o grupo de discusión es una técnica cualitativa de investigación social para un contexto grupal, aplicado a una experiencia educativa como herramienta de diagnóstico y análisis de una praxis colaborativa, complementado a otra serie de instrumentos, con este tipo de técnica pretende afrontar

determinadas situaciones emergentes en grupos colaborativos desde una interacción supervisada por parte del profesor que actúa de moderador y en la que se intenta buscar indicadores de actuación y supervisión grupal. (en el anexo 16 y 17 se evidencia los formatos de Focus Groups 1 y 2 aplicado).

Para la validación de los instrumentos mencionados, se contó con el apoyo de doctores y Magister de la Universidad Cooperativa de Colombia de la ciudad de Neiva.

#### **4.3.3 Caracterización de la Población.**

Según Hernández (2014), la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. En la presente investigación el grupo de estudio inicial fueron los profesionales docentes del Departamento del Huila – Colombia quienes desarrolla clases de matemáticas en la educación preescolar, básica y media. Para caracterizar la población fue necesario analizar que de la población docente en el Departamento del Huila que son 6.333 docentes, existen docentes que orientan las clases de matemáticas, pero no son profesionales en el área de matemáticas, por el modelo Escuela Nueva en algunos casos. Por ello, se calculó una muestra con un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 90% y con el clásico porcentaje del 50% de heterogeneidad necesitando para el diagnóstico una muestra 210 docentes del departamento con las características mencionadas.

Los resultados de la prueba diagnóstica fueron los siguientes:

Tabla 27. Aplicación encuesta diagnóstica

| Descripción | Hombres | Mujeres | Total |
|-------------|---------|---------|-------|
|-------------|---------|---------|-------|

|   |    |     |     |
|---|----|-----|-----|
| Docentes licenciados en Matemáticas y/o áreas a fines (Estadística, Física, Química)                        | 20 | 7   | 27  |
| Docentes licenciados en Tecnología e informática o áreas a fines.   | 0  | 4   | 4   |
| Docentes Licenciados en otras áreas (lengua Castellana, Preescolar, Educación básica primaria, entre otras) | 62 | 117 | 179 |

Fuente: Instrumento encuesta diagnóstica

Como se observa en la Tabla 27, el 55.7% de los docentes que orientan matemáticas en algún nivel de escolaridad son mujeres y los demás son hombres. Además, es de resaltar que sólo el 14.76% son docentes que tienen una titulación relacionada con matemáticas o tecnología, de resto tienen otros títulos distintos, pero aun así orientan matemáticas en las escuelas y colegios del Departamento del Huila.

Las edades de la población de estudio se clasifican de la siguiente manera:

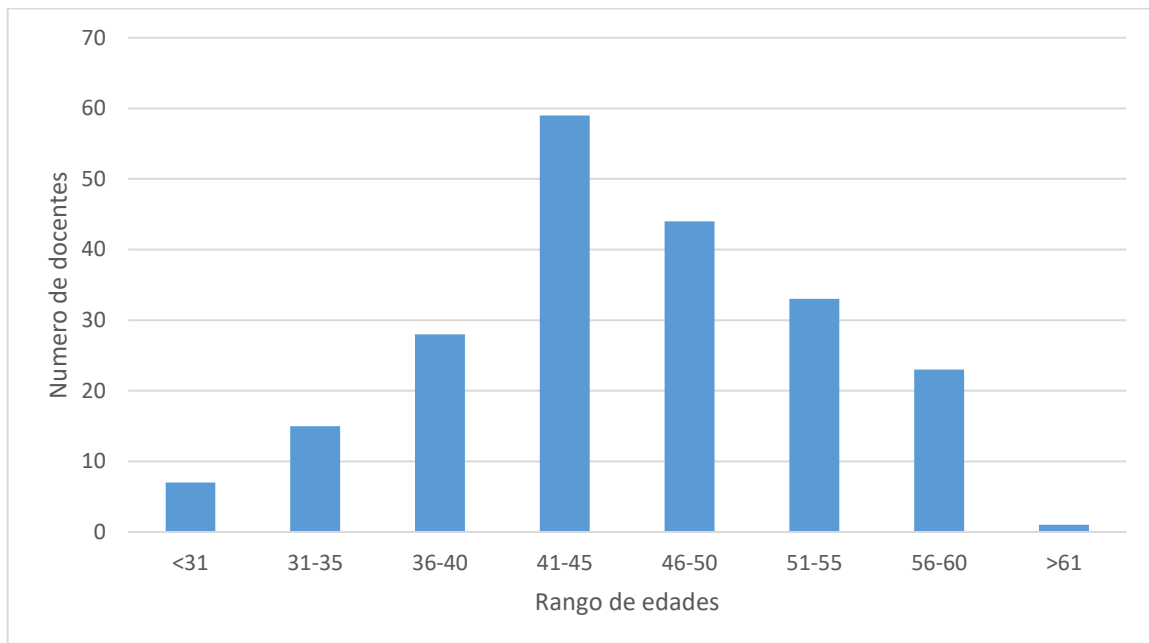


Ilustración 15. Distribución por edades de los docentes inscritos en el programa "software para el aprendizaje de la programación en edad temprana" y que orientan matemáticas en el Departamento del Huila.

Se observa que el 76,2% de los docentes son mayores de 40 años. Con respecto a la opinión de si se considera hábil el docente para involucrarse en procesos de capacitación que fortalezca el manejo de herramientas tecnológicas y la relación con su modelo educativo, teniendo en cuenta que el Modelo Escuela Nueva predomina en el instrumento aplicado, se observó lo siguiente:

Tabla 28. Docentes que trabajan modelo educativa escuela nueva.

| <b>Modelo educativo</b>         | <b>De acuerdo</b> | <b>Desacuerdo</b> | <b>Muy de acuerdo</b> | <b>Muy desacuerdo</b> | <b>en Ni en de acuerdo</b> | <b>ni en desacuerdo</b> | <b>Total general</b> |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
| <b>Escuela Nueva</b>            | 33                | 15                | 1                     | 1                     |                            | 43                      | 93                   |
| <b>Otros modelos educativos</b> | 66                | 10                | 2                     |                       |                            | 39                      | 117                  |
| <b>Total general</b>            | 99                | 25                | 3                     | 1                     |                            | 82                      | 210                  |

Fuente: Instrumento encuesta diagnóstica

En la tabla anterior, se observa que el 16% de los docentes, pertenecen a escuela nueva y se consideran competentes en el manejo de las TIC, en comparación con el 32,38% de los docentes de otras educativas que tienen modelos pedagógicos distintos y también se consideran hábiles con el uso de las TIC. En contraste el 51,62% del resto de los docentes

creen que sus habilidades y/o destrezas con las herramientas tecnológicas no son favorables, así asistan a capacitaciones para desarrollar el uso de estas.

Como todos los docentes que se encuentran aplicando un modelo pedagógico de escuela nueva, están en el sector rural, la siguiente tabla presenta esa distribución y su relación con la disposición de elementos TIC en el aula como: computadores o Tablet, proyector multimedia entre otros y software necesario con conexión a Internet, durante la enseñanza de la clase frente a los estudiantes.

Tabla 29. Distribución y su relación con la disposición de elementos TIC en el aula.

| Existencia de elementos TIC         | Rural | Urbano | Total general |
|-------------------------------------|-------|--------|---------------|
| De acuerdo                          |       | 34     | 34            |
| Desacuerdo                          | 89    | 12     | 101           |
| Muy de acuerdo                      |       | 6      | 6             |
| Muy en desacuerdo                   |       | 5      | 5             |
| Existen, pero no usan elementos TIC | 4     | 60     | 64            |
| Total, general                      | 93    | 117    | 210           |

Fuente: Instrumento encuesta diagnóstica

En la tabla 29, se observa que en sector rural y urbanos existen limitaciones considerando que el 48% está en desacuerdo en cuanto a la distribución y disposición de recursos TIC para el aula, como también el 30% considera que existen, pero no usan elementos TIC. Estos 210 docentes iniciaron el programa de formación “software para el aprendizaje de la programación en edad temprana”, pero sólo 17 cumplieron con todas las actividades que



exigía el programa. Para analizar los resultados del programa de formación antes y después, teniendo en cuenta los 17 docentes que culminaron con éxito las actividades propuestas; el tamaño muestral para analizar los datos del cuestionario TPACK fueron 17 docente del área de matemáticas con la siguiente caracterización:

Tabla 30. Tipo de profesión de la muestra y sexo.

| TIPO PROFESIONAL | SEXO     |           | Total general |
|------------------|----------|-----------|---------------|
|                  | Femenino | Masculino |               |
| Especialista     | 10       |           | 10            |
| Magister         | 5        | 1         | 6             |
| Pregrado         | 1        |           | 1             |
| Total general    | 16       | 1         | 17            |

Fuente: Instrumento encuesta diagnóstica

Como se observa en la Tabla 30, el 94% de los docentes son mujeres y demás son de pregrado, magister y especialistas, es de resaltar que sólo el 6% son hombres, con cualificación de magister.

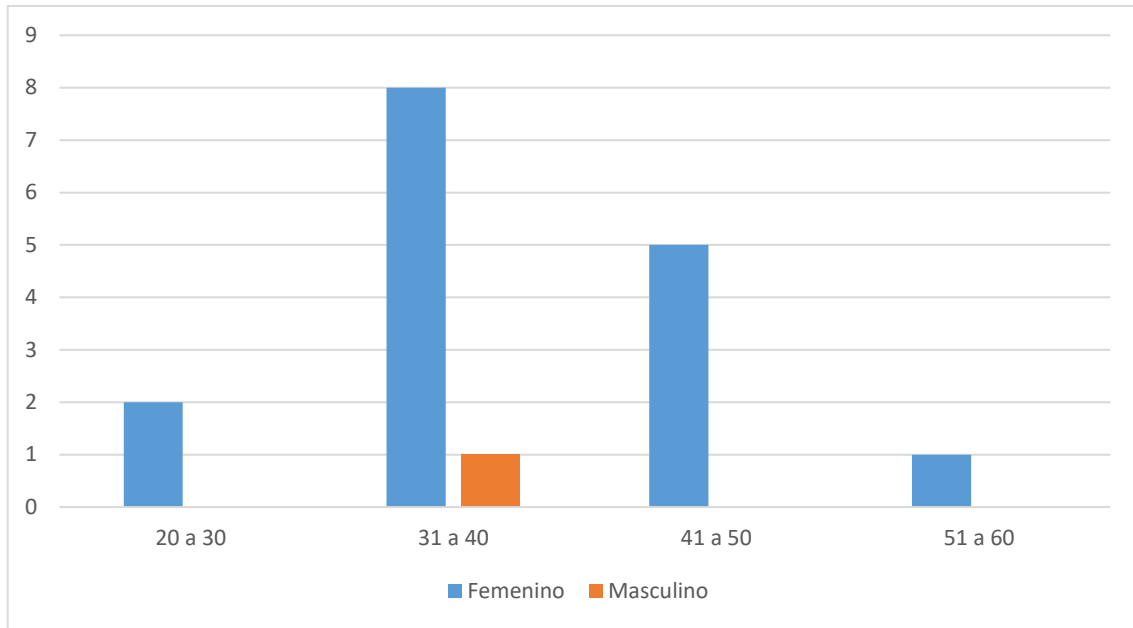


Ilustración 16. Distribución por edades de los docentes que desarrollaron el programa "software para el aprendizaje de la programación en edad temprana" y que orientan matemáticas en el Departamento del Huila.

Se observa que el 65% de los docentes son mayores se encuentran en el rango de 20 a 40 años y el 35% son mayores de 40 años.

Tabla 31. Distribución de respuesta si puede adaptarse al uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes.

| Alternativa de respuesta | Cantidad de docentes |
|--------------------------|----------------------|
| Desacuerdo               | 11                   |
| Muy en desacuerdo        | 6                    |
| Total general            | 17                   |

Fuente: Instrumento encuesta diagnóstica

Como se evidencia en la tabla 31, los docentes a la fecha poco se adaptan al uso de las tecnologías para desarrollar diferentes actividades, considerando representativo el resultado a obtener durante el desarrollo del programa de formación.

Para la muestra se tiene presente el muestreo aleatorio estratificado cuyas características principales de la población para este caso el profesional docente será licenciado en matemáticas y como parte de su cualificación ser profesional, especialista y magister, teniendo presente este conglomerado para estudiarlos.

#### **4.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Como primera técnica para el análisis de los resultados se encuentra la distribución de frecuencias, luego se utiliza medida de centralización para verificar promedios de los datos en torno al valor distribuido. Las medidas de dispersión permitirán indicar la variabilidad de los datos en torno a su valor promedio, verificando si se encuentre muy o poco espacio entorno a su centro (Gorgas et al., 2011).

Segunda técnica, es aplicar algunos conocimientos de estadística descriptiva para realizar un análisis de la dimensión del pretest y posttest, verificando las tendencias de estos componentes, teniendo en cuenta los ítems que los conforman.

Tercera técnica, es aplicar la muestra t-Student emparejadas, esto con el fin de comparar las medidas de dos variables para dos muestras relacionadas y determinar si hay diferencias significativas o no sobre las mediciones realizadas con el cuestionario aplicado en el pretest

y posttest. Es importante tener en cuenta la pertinencia de la prueba t-Student por tener un tamaño muestral menor de 30 con un porcentaje de error del 5%.

#### **4.5 PROGRAMA DE FORMACIÓN EN LINEA**

El diseño del curso o programa de formación en línea fue aprobado por Secretaría de Educación Departamental, validado por el comité de expertos, encontrando doctores y magister, profesionales especializados que verificaron los instrumentos creados para este proyecto, y el equipo de diseñadores de la coordinación e-learning de la Universidad Cooperativa de Colombia quienes diseñaron el programa de formación. Para el desarrollo del programa de formación en línea, se aplica un cuestionario TPACK y se verifican las rúbricas de evaluación del aprendizaje adquirido en el programa de formación en línea, mediante la taxonomía S.O.L.O. utilizada por la Universidad Cooperativa de Colombia, retomando que la evaluación es una de las actividades más importantes dentro del proceso educativo, aún más, con las nuevas tecnologías ha crecido la preocupación en torno a su aplicación con fines educativos.

##### **4.5.1 Caso Diseño del programa *de* formación denominado "Software para el aprendizaje de la programación en Edad temprana"**

Como parte de los componentes del proyecto es la formación, según el Ministerio de Educación, la educación virtual, también llamada "educación en línea o educación Online", este se refiere al desarrollo de programas de formación donde el escenario de enseñanza y aprendizaje es el ciberespacio. Por lo tanto, en la educación virtual no es necesario que el

cuerpo, tiempo y espacio se conjuguen para establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje. Es así como la educación Online es una acción para propiciar espacios de formación apoyada en las TIC, instaurando una nueva forma de enseñar y de aprender, ésta implica una visión de las exigencias del entorno económico, social y político, así como de las relaciones pedagógicas y de las TIC, como una perspectiva pedagógica para llegar a cualquier lugar. (MEN, 2009).

Para implementar el programa de formación en línea dirigido a docentes del área de matemáticas en el departamento del Huila – Colombia, se toma una plataforma tecnológica que funcione como Gestor de Aprendizaje, que permita desarrollar múltiples actividades en línea, cuente con diseñadores y administradores del curso virtual para asignar roles y complementar el proceso de formación virtual. A continuación en la tabla 32 se relaciona la estructura del programa del curso.

Tabla 32. Formato de curso Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana.

| <b>IDENTIFICACIÓN DEL CURSO</b>  |  |
|--|--|
| <b>1.1 Diplomado:</b> Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana   |  |
| <b>Semestre: II</b>  | <b>1.3 Metodología:</b> Virtual                  |
| <b>1.4 Período Académico:</b> 01   |  |
| <b>Créditos: 3</b>   | <b>1.6 Intensidad Horaria Semanal: 9.6 horas</b> |
| <b>Horas de acompañamiento directo: 48</b>   | <b>1.8 Horas de trabajo independiente: 96</b>    |
| <b>2. JUSTIFICACIÓN:</b>   |  |
| Este curso es importante porque la tecnología digital está avanzando muy rápido, y los profesores en educación preescolar, básica y media deben trabajar herramientas de software que promuevan el desarrollo del pensamiento algorítmico, procesos creativos, inteligencias del individuo desde el saber, hacer y conocer.<br>Los estudiantes involucrados en este curso serán profesores de las instituciones educativas del departamento del Huila, quienes en su proceso de capacitación utilizarán el modelo TPACK y estarán en la capacidad de enseñar a programar a estudiantes de educación preescolar, básica y media utilizando lenguajes de programación sencillos, |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| lúdicos y amigables para afianzar conocimientos desde el ámbito de las matemáticas u otras áreas del currículo  |  |   |
| <b>3. COMPETENCIAS PREVIAS:</b>   |  |   |
| <p>Para tener éxito en el desarrollo del curso el estudiante debe</p> <p>Poseer competencias de lectura, escritura y comprensión.</p> <p>Identificar el manejo básico del computador.</p> <p>Utilizar el computador en sus actividades profesionales.</p> <p>Crear documentos y guardarlos en el computador.</p> <p>Manejo de Internet.</p> <p>Conocimiento en el área de las matemáticas u otros temas aplicables en la educación escolar.</p> |  |   |
| <b>4. COMPETENCIAS</b>  |  |   |
| <b>Macro competencia:</b>   |  |   |
| Utilizar lenguajes de programación para construir video juegos desde edad temprana en el aula de clase.   |  |   |
| <b>Unidad de Competencia:</b>   |  |   |
| Desarrollar habilidades con el uso de lenguajes de programación para la creación de video juegos en el ambiente de enseñanza aprendizaje de la educación escolar, como parte de las estrategias educativas propuestas por el MEN que contribuyan al desarrollo efectivo de habilidades planteadas para la educación en el Siglo XXI.  |  |   |
| <b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>   | <b>INDICADORES</b>   | <b>EVIDENCIAS</b>   |
| Relacionar con el principio del modelo TPACK la importancia de la programación en edad temprana utilizando recursos de software que permitan el desarrollo de la lógica, creatividad y resolución de problemas. <b>(Saber)</b>  | Reflexiona sobre la importancia del modelo TPACK involucrar los lenguajes de programación en edad temprana para el uso de recursos de software que permitan el desarrollo de la lógica, creatividad y resolución de problemas. | Foro de opinión<br>Foro Mapa conceptual<br>Foro Presentación multimedia     |
| Reflexionar sobre el lenguaje de programación apropiado para el desarrollo de la lógica, creatividad y resolución de problemas desde edad temprana de una forma lúdica. <b>(Ser)</b>  | Reflexiona sobre el lenguaje de programación apropiado para la creación de video juegos desde edad temprana.   | Prototipo de software video juegos (entrega documento y socializa en línea) |
| Diseñar un portafolio electrónico que evidencie la investigación aplicada en el aula de clase   | Diseña un portafolio electrónico según la investigación aplicada en el aula de clase utilizando kodu, scratch o pygame,  | Portafolio electrónico.   |

|  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
| utilizando kodu, scratch o pygame, como parte del modelo TPACK.<br><b>(Hacer).</b> | como parte del modelo TPACK. |  |
|--|------------------------------|--|

### Problemas que resuelve

- Desconocimiento de saberes, experiencia, conceptos y modelo TPACK para ser aplicados en edad temprana.
- Carencia en el manejo de lenguajes de programación para la edad temprana.
- Ausencia de estrategias educativas con el uso de lenguajes de programación en la educación escolar.

### Temas

#### EC 1

Tema 1: Experiencias en la enseñanza de los lenguajes de programación

Tema 2: Aprender a programar, programar para aprender

Tema 3: Video juego en el aula de clase

#### EC 2

Tema 1: Lenguaje de programación Kodu

Tema 2: Lenguaje de programación Scratch

Tema 3: Pygame librerías para programar

#### EC3

Tema 1: Modelo TPACK

Tema 2: Selección del lenguaje de programación y metodología del proyecto

Tema 3: Portafolio electrónico

## 5. CRONOGRAMA

**EC 1:** Identificar la importancia de la programación en edad temprana.

| SEMANA  | TEMAS Y ACTIVIDADES  | RECURSOS/HERRAMIENTAS   |
|---|--|---|
| 1   | Bienvenida, presentación del curso y evaluación diagnóstica.                 | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| 2   | <b>Tema 1:</b> Experiencias en la enseñanza de los lenguajes de programación | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| 3   | <b>Tema 2:</b> Aprender a programar, programar para aprender                 | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| 4   | <b>Tema 3:</b> Video juego en el aula de clase                               | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| Actividad de autoaprendizaje <b>EC 1: Video Quiz.</b> |  |   |

| <b>EC 2:</b> Comparar el lenguaje de programación apropiado para desarrollar la lógica, creatividad e imaginación desde edad temprana. |  |   |
|--|--|---|
| <b>SEMANA</b>  | <b>TEMAS Y ACTIVIDADES</b>   | <b>RECURSOS/HERRAMIENTAS</b>  |
| 5  | <b>Tema 1:</b> Lenguaje de programación Kodu                                     | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| 6  | <b>Tema 2:</b> Lenguaje de programación Scratch                                  | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| 7  | <b>Tema 3:</b> Pygame librerías para programar                                   | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| Actividad de autoaprendizaje <b>EC 2: Preguntas de selección.</b>  |  |   |
| <b>EC3:</b> Construir un Portafolio electrónico involucrando lenguajes de programación desde la edad temprana.                         |  |   |
| <b>SEMANA</b>  | <b>TEMAS Y ACTIVIDADES</b>   | <b>RECURSOS/HERRAMIENTAS</b>  |
| 8  | <b>Tema 1:</b> Modelo TPACK  | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| 9  | <b>Tema 2:</b> Selección del lenguaje de programación y metodología del proyecto | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| 10   | <b>Tema 3:</b> Portafolio electrónico  | Curso virtual – Herramientas del entorno de aprendizaje – Recursos Educativos Digitales |
| Actividad de autoaprendizaje <b>EC 3: Preguntas de selección.</b>  |  |   |
| <b>6. EVALUACIÓN</b>   |  |   |
| <b>Actividad</b>   | <b>Fecha de entrega</b>  | <b>Valor (%)</b>  |
| <b>Actividad socialización</b><br>Foro Opinión.  | Fin de semana 2  | 10%   |
| <b>Actividad socialización</b><br>Foro Mapa conceptual.  | Fin de semana 3  | 10%   |
| <b>Actividad socialización</b><br>Foro Presentación multimedia   | Fin de semana 4  | 10%   |
| <b>Actividad Grupal o individual</b><br>Prototipo de software – video juegos.  | Fin de semana 7  | 30%   |
| <b>Actividad individual</b><br>Portafolio electrónico  | Fin de semana 10   | 40%   |
| <b>7. RECURSOS</b>   |  |   |



## 7.1 Bibliografía Básica

Kelly, J.F. (2013). Kodu For Kids. United States of America: Greg Wiegand.  
Anta, A.(2016). Scratch 2.0 - Aprendo y enseño a programar. España: Kindle.  
Faujanet, J. (2016). Bien commencer avec Pygame. Francia: Edition Kindle.

## Bibliografía Complementaria

Alba, R. (2008). Aprender a Programar... ¿Desde Pequeños? Obtenido de Aprender a Programar... ¿Desde Pequeños?:  
<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/software/programacion/593-rafael-alba>

Álvarez, M. A. (2003). Lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos, que también puede utilizarse para el desarrollo web. Obtenido de Lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos, que también puede utilizarse para el desarrollo web.: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1325.php>

Ambiente praxis. (2011). Conceptos de Scratch. Obtenido de Conceptos de Scratch: [http://www.ambientepraxis.org/escenarios/libro/electronico/conceptos\\_bsicos\\_de\\_scratch.html](http://www.ambientepraxis.org/escenarios/libro/electronico/conceptos_bsicos_de_scratch.html)

Andión Gamboa, M. (2010). Equidad tecnológica en la educación básica: Criterios y recomendaciones para la apropiación de las TIC en las escuelas públicas. Reencuentro, 59, 24-32.

Baelo Álvarez, R., & Cantón Mayo, I. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. (O. d. Iberoamericanos, Ed.) Revista Iberoamericana de Educación, 50(7), 1-12.

Cacheiro González, M. L. (2014). Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC. Madrid: Edición Digital.

Canaltic. (2013). Uso educativo de las TIC - Modelo TPACK. Obtenido de Uso educativo de las TIC - Modelo TPACK: <http://canaltic.com/blog/?p=1677>

Coaten, N. (2003). Educa Web. Recuperado el 12 de 12 de 2011, de Educa Web: <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181076-a.html>

Andión Gamboa, M. (2010). Equidad tecnológica en la educación básica: Criterios y recomendaciones para la apropiación de las TIC en las escuelas públicas. Reencuentro, 59, 24-32.

Apple. (2008). Apple Classrooms of tomorrow-today. Learning in the 21st century. Apple. California: Apple.

Area, M. (2010, p.89.). Políticas educativas y buenas prácticas con TIC. Barcelona: Editorial Grao.

Baelo Álvarez, R., & Cantón Mayo, I. (10 de 11 de 2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. (O. d. Iberoamericanos, Ed.) Revista Iberoamericana de Educación, 50(7), 1-12.

Baelo, R. (12 de 2011). Satisfacción del profesorado universitario con la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Etic@net(11), 253-276.

Cabrol, M. (2010, p.1.). Tic en educación: una innovación disruptiva. Banco Interamericano de Desarrollo.

- Cantillo, C. (2012, p.8.). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en la educación. Educación Digital.
- Cardona, D. (2009). Las tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC, en la relación ... Bogotá: Universidad del Rosario.
- Cerveró, G. A., Suárez Rodríguez, J. M., Jornet Meliá, J. M., & Orellana Alonso, M. N. (2011). Las competencias y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional. Revista electrónica de investigación educativa, ISSN 1607-4041.
- Escobar Pérez, J., & Cuervo Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos. Dialnet, 27-36.
- Farrell, I. (2016). Examining the Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and Student Achievement Utilizing the Florida Value-Added Model. Melbourne, Florida: University of Central Florida.
- Florida Center for Instructional Technology. (2010). The Technology Integration Matrix . Recuperado el 27 de 09 de 2015, de The Technology Integration Matrix : <http://fcit.usf.edu/matrix/index.php>
- Hall, A. N. (2015). Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) for Web 2.0 Tools. Lexington, Kentucky: College of Education at Morehead State University.
- Lugo, M. T. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias. Revista Fuentes, 10, 52-68.
- Meléndez, M. M., & Enríquez, E. (1988). Sistema de Juegos Defensivos. Barcelona: Editorial Esteban Sanz Martinez.
- Mishra , P., & Koehler, M. J. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? . Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60-70.
- Nieto, S. (2010, p.58.). Investigación y evaluación educativa en la sociedad del conocimiento. Salamanca.: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Organización de Estados Iberoamericanos. (1 de 5 de 2010). Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos. Obtenido de Conferencia Iberoamericana de Ministros de Educación.: <http://www.oei.es/metas2021/sintesisdebate.pdf>
- Peña, G. (2006). Una Introducción a la psicología. Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.
- Peña, G., Cañoto, Y., & Santalla, Z. (2006). Una introducción a la psicología. caracas: Universidad Católica Andres Bello.
- Puentedura, R. R. (23 de 08 de 2012). The SAMR Model: Background and exemplars. Recuperado el 09 de 10 de 2015, de Hippasus: [http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/08/23/SAMR\\_BackgroundExemplars.pdf](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/08/23/SAMR_BackgroundExemplars.pdf)
- Rivera., J. (2013.p.128.). Conducta del consumidor. Madrid.: Editorial ESIC.
- Secretaría de Educación del Huila. (6 de 12 de 2014). Informe de actividades de fomento al uso educativo de TIC. Ministerio de Educación de Colombia, oficina de innovación educativa con uso de nuevas tecnologías. Neiva: Ministerio de Educación de Colombia. Obtenido de Mineducación: [http://mineducacion.gov.co/1621/articles-350102\\_recurso\\_3.pdf](http://mineducacion.gov.co/1621/articles-350102_recurso_3.pdf)
- Siemens, G. (2010). Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital. En R. Aparici, Conectados en el ciberespacio (págs. 77-90). Madrid, España: UNED.

Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades. Naciones Unidas, División de Desarrollo Social de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2014). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: una mirada multidimensional (Vol. 124). Santiago de Chile, Chile: Naciones Unidas.

Svensson, M., & Baelo, R. (05 de 05 de 2015). Teacher Students' Perceptions of their Digital Competence . *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 1527–1534.

Tai, S.-J. (2013). From TPACK-in-Action workshops to English classrooms: CALL competencies developed and adopted into classroom teaching. Ames, Iowa: Iowa State University.

Vaillant, D. (2013). Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina. Buenos Aires, Argentina: UNICEF - Argentina.

Valverde, J. (2011, p.38.). Docentes e-competentes - Buenas practicas educativas con TIC. Barcelona.: Editorial Octaedro.

Zanabria, A. (2011. p.287.). Percepción de los estudiantes y profesores sobre el uso de las tic en los procesos de cambio e innovación en la enseñanza superior. *Revista de psicología, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*.

## **7.2 Audiovisuales**

Asesorías TIC(Productor). (2016). Introducción a la programación con KODU [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rfsVqIJO6mg&feature=youtu.be>

Fernández, Javier (Productor). (2016). Curso de Scratch - Cap. 0 [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=VgeJbmT90h0&t=18s>

Codigofacilito, (Productor). (2014). Curso Pygame 1 – Con ilustración de Python y Pygame [Video]. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=PGRhWuYjPdW&list=PLpOqH6AE0tNherBf6bzGiDM1uIy\\_E0WJH](https://www.youtube.com/watch?v=PGRhWuYjPdW&list=PLpOqH6AE0tNherBf6bzGiDM1uIy_E0WJH)

## **7.3 Enlaces en Internet y Bases de Datos**

Universidad Cooperativa de Colombia (2016). Bases de Datos Recuperado de <http://www.ucc.edu.co/biblioteca/Paginas/bases-de-datos.aspx>

Usuario: experto. Temático

Contraseña: experto. Temático

## **7.4 Software**

Cmap (2014). Cmap Cloud & Cmaptool in the Cloud. Recuperado de <http://cmap.ihmc.us/download/>

Powtoon (2016). Crea video animados y presentaciones. Recuperado de <https://www.powtoon.com/home/g/es/>

Grupo Lifelong Kindergarten (2017). Crea historias, juegos y animaciones. Recuperado en <https://scratch.mit.edu/>

Pygame (2016). Downloads. Recuperado en <http://www.pygame.org/download.shtml>

Microsoft (2017). Kodu Game Lab. Recuperado en <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10056>  
TeamViewer (2017). TeamViewer 12 is here. Recuperator end <http://teamviewe.com/>

Fuente: Autor

En los anexos 11, 12, 13, 14 se encuentran desarrollado cada elemento de competencia, actividades, evaluación y rúbrica relacionada con el curso en línea.

### **Actividades de aprendizaje**

La actividad de aprendizaje se presenta durante el desarrollo de un programa de formación con la necesidad presentar acciones visionadas en la construcción del conocimiento, desarrollando habilidades y actitudes; donde la actividad será las connotaciones importantes para el cumplimiento de unos objetivos educativos que varían según la enseñanza y la etapa educativa, propiciando saberes e instrumentos que aportan en la construcción individual y social del conocimiento de acuerdo a una estrategia de aprendizaje. Según (León et al., 2014), la estrategia de aprendizaje se considera procedimiento consciente, voluntarios, controlados y flexibles, convertidos en hábitos con el propósito de aprender y solucionar problemas dentro y fuera del ámbito académico; la dinámica de aprender involucra la toma de decisiones y facilita el llamado aprendizaje significativo propuesto por Ausbel, que relaciona la vida practica y laboral. De igual forma para el caso de la estrategia ensayo, de elaboración propia, organizado, comprensible que involucra la metacognición, conlleva a un estudiante autónomo, independientes, con la capacidad de aprender a aprender.

Para este caso brightspace (D2L) funciona como un sistema de gestión de aprendizaje permitiendo al profesor desarrollar actividades de una forma fácil, eficiente y con un alcance apropiado para lograr la participación de los estudiantes (D2L Corporation, 2019), da la posibilidad de trabajar como actividad un debate, para este caso también denominado foro, donde todos los estudiantes aportan en relación a uno a varios temas asignados, exponiendo sus ideas, opiniones e intereses según lo solicitado y adicionan archivos en diferentes formatos con libertad de argumentación. También se encuentra el buzón que permite el uso de la herramienta asignaciones para seguimiento de las asignaciones que serán evaluadas, según el archivo que se envíe en el entorno de aprendizaje al cual se realiza el respectivo seguimiento. De igual forma el e-portafolio como una carpeta electrónica de almacenamiento, organización, reflexión, y compartir elementos representativos en el aprendizaje, incluyendo archivos tipo documentos, gráficos, audio, videos, presentaciones, entre otros, demostrando el progreso el área desarrollada para ser compartidos. Todas las actividades se relacionan con las calificaciones, las rúbricas y estructuras de competencias o de resultados, para algunas controladas por fecha y hora, grupo, permisos o exenciones.

Para el programa de formación en línea se tienen presente indicadores según las acciones que ejecutará el estudiante y la apropiación del elemento o temas a desarrollar en el programa, recordando que un elemento de competencia puede necesitar para ser demostrado más de un indicador, encontrando para el elemento de competencia uno (EC1) lo siguiente:

**Foro de Opinión:** el estudiante tendrá presente responder, para este caso relacionada con la siguiente pregunta ¿Está dispuesto a utilizar lenguajes de programación de forma lúdica en los cursos que desarrolla con sus estudiantes?

**Foro mapa conceptual:** Para la participación en este foro el estudiante crea un mapa conceptual que evidencie los subtemas correspondientes al tema 2, para ello utiliza el software en línea encontrado en <http://cmap.ihmc.us/download/>, en el mapa conceptual dará a conocer como mínimo de cinco niveles con sus respectivos conectores, conceptos y las palabras de enlace, luego adjunta el archivo imagen del mapa conceptual al foro, y participará en los foros enviados por sus compañeros.

**Foro presentación multimedia:** para la participación de este foro el estudiante crea una presentación multimedia evidenciando los subtemas correspondientes al tema 3, relacionados con narrativa de casos que demuestren experiencias de programación en edad temprana, utilizando la aplicación PowToon, de igual forma realiza participación de las presentaciones enviadas por los compañeros en el foro.

Para el elemento de competencia dos (EC2), como actividad desde el buzón un **prototipo de software - videojuegos:** Para cumplir con la actividad el estudiante creará un prototipo de software de videojuegos tomando en cuenta el uso de Kodu, Scratch o Python con Pygame, una vez creado lo evidencia en un documento en formato Word, con su respectivo storyboard o guion gráfico, y como complemento un encuentro en línea con el profesor para realizar la sustentación del prototipo de software desde usuario Skype: irlesa.sanchez

En el elemento de competencia tres (EC3), para crear el **portafolio electrónico** tendrá presente dar a conocer una dificultad de aprendizaje como experiencia en un grado de educación preescolar, básica o media, desde el conocimiento disciplinar de las matemáticas utilizando el modelo TPACK, donde desde lo tecnológico se deja claro si utilizó Kodu, Scratch o Pygame con sus respectivos registros.

Para el diseño de programa de formación en línea, el contenido del programa fue validado por Secretaría de Educación del Departamento del Huila, y para el diseño de los materiales del curso son aprobados por expertos y coordinación de E-learning de la Universidad Cooperativa de Colombia, para luego ser utilizado en la plataforma Brightspaces con los profesores del área de matemáticas como muestra representativa en el proceso de investigación.

En esta fase se procede a diseñar el programa de formación según lo observado en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada y lo propuesto por el MEN, lo recomendado por el modelo TPACK, con los componentes de evaluación según taxonomía S.O.L.O. y experiencia ya obtenida desde el programa Ingeniería de Sistemas formando a profesores de Instituciones Educativas del Municipio de Neiva desde el 2007, se construye el programa de formación para ser presentado a Secretaria de Educación Departamental del Huila con la siguiente estructura: Institución oferente del programa, nombre del programa, denominación del programa, perfil de los orientadores, campos y áreas en las que se ubica, cobertura, número de créditos y duración, equipo responsable, propósito, justificación, antecedentes, objetivo general, objetivos específicos, marco legal, marco teórico, ejes temáticos, etapas de la propuesta, metodología, criterios de evaluación, seguimiento y asesoría, población objetivo, número de créditos y número de horas, recursos, presupuesto, bibliografía, currículo vitae, duración - periodo – cronograma, periodo para ofrecer programas de formación permanente, área geográfica, fecha de recepción, responsable de la recepción y folios recibidos. El título del programa de formación fue “Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana” allí se encuentra el componente del modelo **TPACK** y

taxonomía S.O.L.O.. Luego el programa fue validado por secretaria de Educación durante 1 año, seguido se autoriza iniciar el proceso de formación, pero por actividad sindical se pospone hasta el siguiente año, dando inicio en el 2018.

Una vez seleccionado el LMS, todo el programa de educación se diseña según el modelo educativo que utiliza la Universidad Cooperativa de Colombia; y los contenidos del curso, son evaluados por expertos del programa e-learning, tomando una serie de formatos para evidenciar los contenidos de cada elemento de competencia en la dimensión lógica, una estética y una ética; desde el saber, el ser y el hacer, con metodologías activas de aprendizaje centradas en el encuentro dialógico entre profesores y alumnos y de carácter más inductivo, desarrollando evaluación de autoaprendizaje y aprendizaje. (Adjunto formatos construidos para el programa de formación Ver anexo 5 - 9). De los resultados obtenidos de la encuesta, para fase diagnóstica, se desarrolla el proceso de tabulación del instrumento aplicado, dando claridad a la acción del diseño de la investigación. (ver anexo 18 al 23)

El programa del curso fue valorado por secretaria de Educación del Departamento del Huila, luego se pone a consideración el diseño del curso por parte de profesionales expertos de la Universidad Cooperativa de Colombia, quienes diseñaron cada uno de los elementos de competencia para alojar el material en la Plataforma e-learning **Brightspaces** que ofrece la Universidad para dar inicio al curso durante el mes de julio del 2018. (En este momento la fase que más tiempo ha requerido, debido al diseño del programa porque este proceso se dio desde 2016 y finaliza a inicios de 2018, dando claridad a cada elemento de competencia con sus respectivos formatos para contenido, videos, imágenes, evaluaciones, como también



formatos para el desarrollo de cada actividad con su respectiva rúbrica, que son valorados y aprobados por el equipo experto del campus virtual).

El nombre del programa de formación: **Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana en la tabla 33**, con los siguientes componentes.

Tabla 33. Elementos de competencia, indicadores y evidencia del programa de formación.

| Elementos de competencia  | Indicadores  | Evidencias  |
|---|--|---|
| Identificar la importancia de la programación en edad temprana. (Saber)   | Reconoce la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con modelo TPACK. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro de opinión</li> <li>• Foro Mapa conceptual</li> <li>• Foro Presentación multimedia</li> </ul> |
| Comparar el lenguaje de programación apropiado para desarrollar la lógica, creatividad e imaginación desde edad temprana. (Ser) | Usa el lenguaje de programación indicado para la creación de video juegos desde edad temprana.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro prototipo de software video juegos.</li> </ul>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Construir un portafolio electrónico que evidencie los lenguajes de programación desde la edad temprana. (Hacer). | Crea portafolio electrónico con kodu, scratch o pygame, como parte de la investigación aplicada con modelo TPACK. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Portafolio electrónico.</li><li>• Protocolo de observación TPACK</li></ul> |
|--|---|--|

Fuente: formato programa de formación.

Para el programa de formación se toma como referencia el modelo educativo que utiliza la Universidad Cooperativa de Colombia que permitan integrar las TIC mediante su plataforma virtual, con elementos de competencia que contienen rúbricas con taxonomía S.O.L.O.. Como parte del contenido del curso se enfoca en la importancia de la programación que implique la construcción de video juegos utilizando lenguajes de programación, y de esta forma concientizar al docente en el manejo de herramienta tecnológicas necesarias, rescatando la importancia que en cada una de las actividades que desarrolle, involucre temas de matemáticas, teniendo claridad que los involucrados en este programa de formación son profesores del área de matemáticas. Como parte del contenido está en conocer la importancia de los videos juegos en el aula de clase y el utilizar del modelo TPACK, software para diseñar video juegos y el poder evidenciar el modelo TPACK, con el uso de uno del software aprendidos para dejar evidenciado en un portafolio electrónico. Para evaluar la eficiencia del curso se ha diseñado rúbricas para cada una de las actividades a entregar. El inicio del programa y al finalizar se utiliza Focus Group (ver anexo 12).

## Recursos TIC en el desarrollo del curso en línea

- ✓ Plataforma Brightspaces
- ✓ Cmap Cloud
- ✓ PowToon
- ✓ Kodu
- ✓ Scratch
- ✓ Python (Pygame)
- ✓ Portfoliobox
- ✓ Portfolium
- ✓ Behance

En la estructura de la plataforma se evidencia el contenido del programa de formación (ver anexo 32) que inicia con una introducción, un foro general y los elementos de competencia 1, 2 y 3 que fueron desarrollados como se presenta en la ilustración 17 .

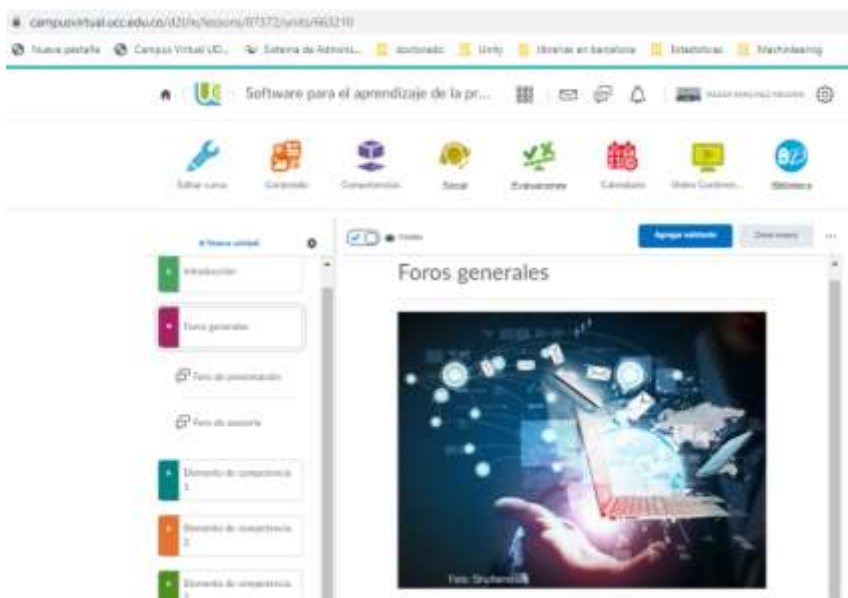


Ilustración 17. Interfaz gráfica de la estructura del programa de formación

De igual forma el sistema permitía evidenciar el progreso de clase de cada estudiante, indicando mediante un porcentaje de contenido visitado, y también el cumplimiento de las actividades propuestas en el programa de formación.

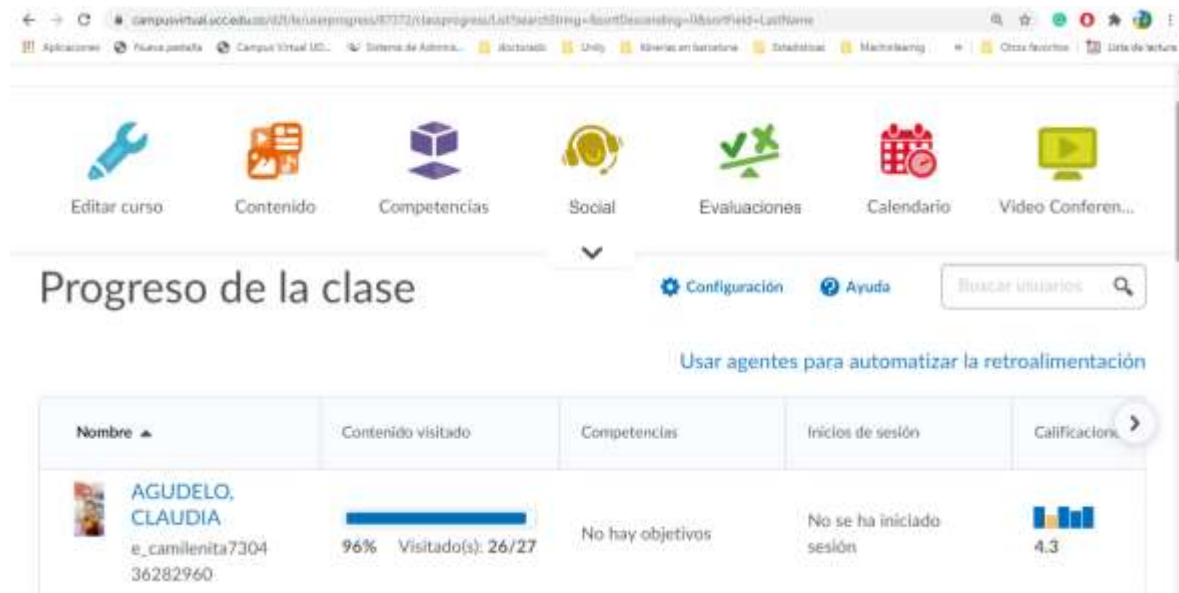


Ilustración 18. Reporte del progreso de la clase.

La plataforma virtual también permitió el control de las calificaciones por parte de cada participante dando cumplimiento a las actividades propuestas en el programa de formación.

|                | Calificación total | Actividad 1 - EEI | Actividad 2 - EEI | Actividad 3 - EEI | Actividad 4 - EEI | Actividad 5 - EEI | Calificación final |
|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| AGUEDO CLAUDIA | 86 / 100 (86%)     | 10 / 10 (100%)    | 8 / 10 (80%)      | 35 / 35 (100%)    | 10 / 20 (50%)     | 86 / 100 (86%)    |                    |

Ilustración 19. Reporte de Calificación.

## 4.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

### 4.6.1 Análisis de revisión documental, uso y percepción del profesional docente en el Huila.

La primera fase de análisis relacionada con la revisión documental se encontró con el apoyo de secretaria de Educación Departamental quien ha suministrado registros, y la población necesaria para fortalecer este proceso de investigación. Se evidencia en los registros que presentan, algunos datos relacionados con la infraestructura tecnológica destinada para educación preescolar, básica y media en las instituciones educativas del Departamento del Huila: cuenta con dotación tecnológica con terminales (computadores y tabletas) en 1.448 sedes educativas, de las 1.450 con que cuenta el Departamento. Para los años entre 2011-2014 se entregó 19.384 terminales (15.568 computadores entregados por Computadores para Educar y 542 por el ente territorial) y 3.274 tabletas (2.490 aportadas por

el Ministerio de TIC, y 784 por el ente territorial). Existen 398 sedes conectadas a Internet de 1.450 existentes, de igual forma la relación de estudiante por terminal (computador o tableta) se encuentra en 5 estudiantes por terminal. El 68% de la planta docente de la Secretaría de Huila ha adelantado en el último cuatrienio algún proceso de formación para generar competencias en uso de TIC básico. Esto quiere decir que 4.306 docentes de **6.333** del ente territorial están certificados por el Ministerio de Educación o por el Ministerio de TIC. A la fecha la población de docente en el Departamento del Huila es de 6.333

Para esta fase también se diseñó se contó con el apoyo de MEN, Secretaria de Educación Departamental y la Universidad Cooperativa, como también instrumentos sometidos a evaluación de jueces expertos (Escobar Pérez & Cuervo Martínez, 2008), como se evidencia en los Anexo 1, 2, 3, 4, 29 y 30. Seguido a esta aprobación por jueces experto se alojó el primer instrumento utilizando el servicio formulario que ofrece **google drive** (<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfIh8MODYk9GgbG-FGjIZcuuE7kihlp4HJiwXlWmHb3DQuAQ/viewform>), este instrumento fue aplicado a docentes de las instituciones educativas del departamento del Huila, para cumplir con la **encuesta diagnóstica** que evidencia la dimensión demográfica, la dimensión percepción, por último la dimensión de uso que el docente tiene con respecto a las Tecnologías de la Información y la comunicación como también los modelos de aprendizaje . (**Ver anexo 1 y 2**).

Primer instrumento para este caso una encuesta, tomando como referencia la Dimensión demográfica: Esta dimensión permite verificar el estado actual de la población, para este caso dirigido a los docentes del departamento del Huila como se presenta en el anexo 25, a continuación, se relaciona la Operacionalización de las variables utilizadas.

Tabla 34. Operacionalización de variables para la encuesta relacionada con uso y percepción de recursos tecnológicos de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación).

| DIMENSION  | CATEGORIA               | VARIABLES   |
|------------|-------------------------|---|
| PERCEPCION | Percepción espacial     | PE15, PE16, PE17, PE18, PE19, PE20, PE21, PE22, PE23, PE24, PE25. |
|            | Percepción visual       | PV26, PV27, PV28, PV29.   |
| USO        | Uso en lo personal      | UP30, UP30, UP32.   |
|            | Uso en preparar clase   | UPR33, UPR34, UPR35.  |
|            | Uso en el aula de clase | UA36, UA37, UA38, UA39.   |
|            | Competencia             | C40, C41, C42, C43, C44, C45,                                     |

Fuente: Anexo 1. Encuesta diagnóstica.

A continuación, se presente el análisis de resultados de la encuesta Online, aplicada a 210 profesionales docentes de educación preescolar, básica y media en el Departamento del Huila, según como lo presentan los anexos 18 al 23. Evidenciando el diagnóstico realizado, lo representativo en respuestas relacionadas con las preguntas de percepción espacial, se identifica la necesidad de contar con buenos computadores y dispositivos que permitan promover conocimiento, el utilizar video juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje. En respuestas relacionadas con percepción visual, se evidencia la necesidad de una conexión a internet apropiada y preocupación por el bajo rendimiento académico de los estudiantes por la poca o nula motivación del docente por involucrar recursos tecnológicos en sus clases. En

lo personal, la respuesta representativa es la preocupación por mejorar y transformar su práctica docente utilizando las TIC, con los diferentes servicios que ofrece internet. Las respuestas relacionadas con el uso en el aula de clase consideran que las TIC tiene un impacto positivo para los estudiantes, como también necesario el utilizar software que promuevan el pensamiento computacional. En la respuesta relacionadas con el uso de las TIC en la preparación de clases, desconocen servicios online y modelos que integren las TIC en el aula de clase.

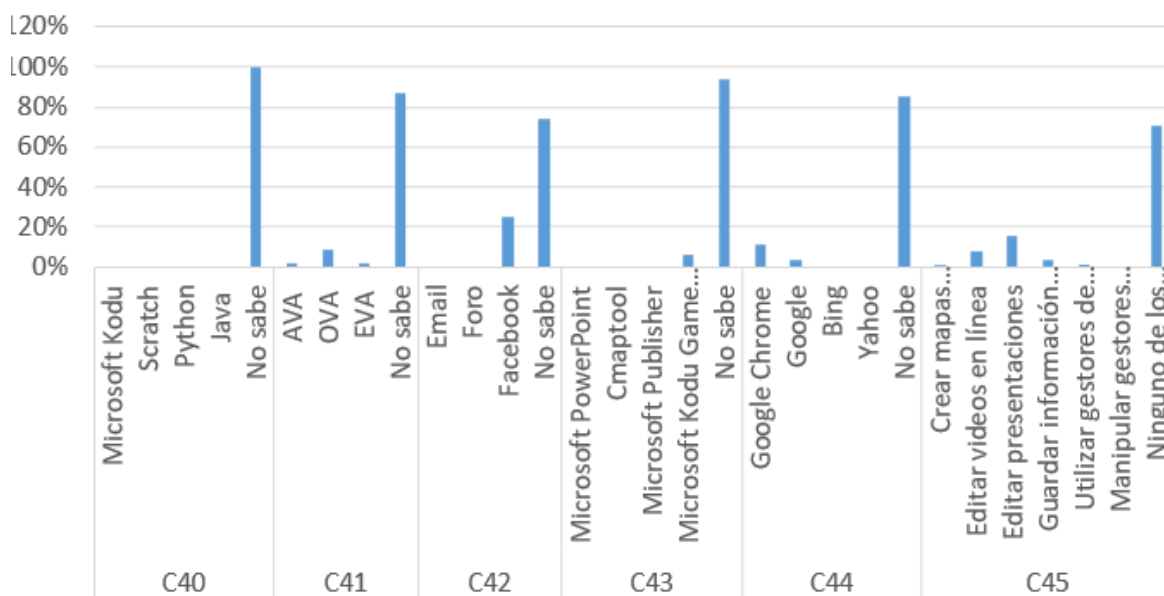


Ilustración 20. Categoría Competencia Docente.

Para el caso de las competencias docentes, consideran necesario el trabajar recursos TIC como parte de las competencias digitales necesarias del profesional docente, presentando la Ilustración 20, la variable representativa C40 relacionada con la descripción "Como parte de las competencias, el MEN recomienda aplicaciones informáticas destinadas principalmente a que los niños exploren y experimenten conceptos de programación de computadores



mediante el uso de una sencilla interfaz gráfica" respondiendo el 100% que no saben; para el caso de la variable C41 relacionada con "En el contexto educativo se requiere manejar software que permitan construir material audiovisual estructurado, de manera significativa, los cuales tienen un propósito educativo y corresponden a un recurso de índole digital que puede ser distribuido en medio magnético y/o consultado en el aula virtual" el 87% responde que no sabe, la variable C42 relacionada "Es considerado como un espacio donde las personas de una comunidad pueden intercambiar una comunicación fluida y compartir contenido de una forma sencilla a través de internet en tiempo real" el 74% no lo utiliza porque no sabe; para la variable C43 relacionada con "Es un lenguaje de programación visual específicamente para crear juegos, proporcionando herramientas fáciles para crear paisajes 3D controlar la iluminación, la cámara e involucra la selección de mosaicos" el 94% no sabe, la variable C44 relacionada con "Es un software, aplicación o programa que permite el acceso a la Web, interpretando la información de distintos tipos de archivos y sitios web para que estos puedan ser visualizados" el 85% no sabe, y para la variable C45 relacionada con "Acostumbro a utilizar software Online para.." el 71% no utiliza ninguna de las alternativas propuestas, con las respuestas relevantes evidenciadas en esta categoría uso en el aula de clase; podemos concluir que existe un conformismo con el uso de herramientas tecnológicas para mejorar sus ambientes de enseñanza - aprendizaje.

En conclusión, el instrumento aplicado permitió verificar que percepción tienen los docentes a nivel espacial, siendo de un 80% las instituciones que cuentan con infraestructura tecnológica básica como computadores y dispositivos tecnológicos, y a nivel visual el 91,4%, afirma que existe una conexión a internet deficiente. En la dimensión de uso a nivel personal el 65,7% frecuenta servicios que ofrece internet como chat, correo electrónico, foros, video

conferencias, redes sociales, para uso de las TIC en el aula del 58,1% consideran que al utilizar las TIC en las clases tiene un impacto positivo para los estudiantes, de igual forma para la variable uso de las TIC para preparar clase el 99% desconoce modelos asertivo para integrar las TIC en el aula de clase y como parte de las competencias docentes actuales, el 100% de los docentes desconocer herramientas propuesta por el MEN para que los niños y jóvenes exploren el mundo de la programación mediante una interfaz agradable y amigable.

Los resultados de este proceso de análisis, permite el diseño apropiado para el programa de formación en línea con todos los elementos de competencia necesarios que serán apoyados con el modelo TPACK y la taxonomía S.O.L.O..

#### **4.6.2 Análisis de resultados del cuestionario TPACK pretest y postest**

De los 210 profesionales docentes que participan en el proceso de formación, se considera representativo el resultado de los 17 profesores que cumplen con el desarrollo de todas las actividades solicitadas en el programa de formación en línea denominado “software para el aprendizaje de la programación en edad temprana” en el departamento del Huila, pero antes de iniciar la formación se aplica el cuestionario TPACK. Por dificultades presentes de conectividad para el cumplimiento de las dinámicas propias del programa de formación online, además que los profesores del área de matemáticas pertenecen al sector rural, para su implementación se toma como referencia 17 profesionales docentes de matemáticas, de los cuales participan 6 magister, 10 especialistas y 1 profesor de pregrado, que forman parte del programa de formación en línea con modelo TPACK y taxonomía S.O.L.O. para valorar las competencias adquiridas. Se validó la plataforma a utilizar, para este caso Brightspaces es el

recurso tecnológico facilitado por la Universidad Cooperativa de Colombia, para iniciar la formación Online. En la tabla 35 se presenta la descripción de las variables de investigación según el cuestionario aplicado.

Tabla 35. Operacionalización de variables utilizadas en el Cuestionario TPACK

| <b>DIMENSION</b> | <b>CATEGORIA</b>  | <b>VARIABLES</b>                         |
|------------------|---|--|
| <b>TPACK</b>     | Conocimiento tecnológico (TK)                             | TK1, TK2, TK3, TK4, TK5, TK6 y TK7       |
|                  | <b>Conocimiento del contenido (CK)</b>                    | CK1, CK2, CK3, CK4 y CK5.                |
|                  | Conocimiento pedagógico (PK).                             | PK1, PK2, PK3, PK4, PK5, PK6 y PK7       |
|                  | Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)               | PCK1                                     |
|                  | Conocimiento tecnológico del contenido (TCK).             | TCK1                                     |
|                  | Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK).               | TPK1, TPK2, TPK3, TPK4 y TPK5            |
|                  | Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) | TPACK1, TPACK2, TPACK3, TPACK4 y TPACK5. |

Fuente: Anexo 3. Cuestionario TPACK

Como parte de la caracterización de la muestra se cuenta con el 94% de mujeres, el 53% con edades de 31 a 40 años, profesores de preescolar el 18% de primaria el 41% y de secundaria

el 41%, el 88% pertenecen al sector rural y el modelo pedagógico que frecuencia utilizar en su ambiente de aprendizaje es el Escuela Nueva, como se presenta en el anexo 26.

#### 4.6.2.1 Análisis de resultados del cuestionario TPACK aplicado al inicio del programa de formación online

Para el proceso de análisis del cuestionario aplicado al inicio o pretest, a continuación, se presenta la distribución de los datos en las respectivas tablas y luego mediante ilustraciones se da a conocer de forma visual el análisis del pretest.

Tabla 36. Categoría Conocimiento tecnológico (TK)

| CATEGORIA   |     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |
|---|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sé resolver mis problemas técnicos.                       | TK1 | 0.00%  | 5.90%  | 23.50% | 52.9%  | 17.60% |
| Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.            | TK2 | 11.80% | 41.20% | 29.40% | 11.80% | 5.90%  |
| Me mantengo al día de las nuevas tecnologías importantes. | TK3 | 0.00%  | 5.90%  | 41.20% | 35.30% | 17.60% |
| A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.          | TK4 | 0.00%  | 5.90%  | 29.40% | 41.20% | 23.50% |
| Conozco muchas tecnologías diferentes.                    | TK5 | 0.00%  | 23.50% | 29.40% | 17.60% | 29.40% |

|   |     |       |       |       |        |        |
|---|-----|-------|-------|-------|--------|--------|
| Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.      | TK6 | 0.00% | 5.90% | 5.90% | 23.50% | 64.70% |
| He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías. | TK7 | 0.00% | 0.00% | 5.90% | 41.20% | 52.90% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

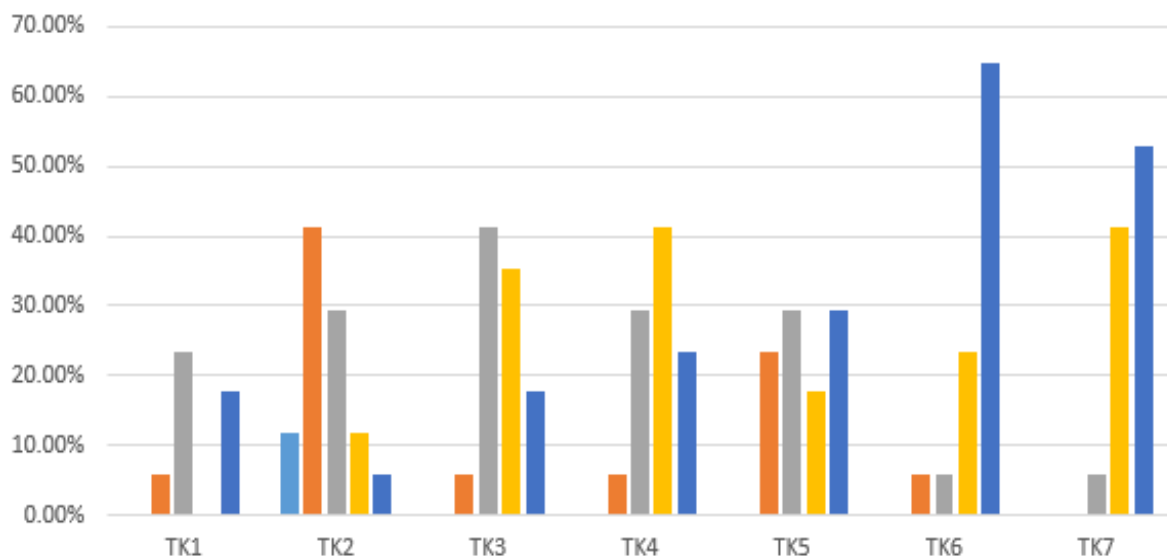


Ilustración 21. Resultado Conocimiento tecnológico (TK)

Los resultados de la tabla 36 se evidencian en la ilustración 21, del Conocimiento tecnológico (TK), encontrando la variable TK1 relacionada con la descripción " Sé resolver mis problemas técnicos" respondiendo el 52.9% que está en desacuerdo; para el caso de la variable TK2 relacionada con "Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente" el 41.2% responde de acuerdo; la variable TK3 relacionada con la descripción "Me mantengo al día

de las nuevas tecnologías importantes” el 41.2% está ni en desacuerdo ni de acuerdo; la variables TK4 relacionada con “A menudo juego y hago pruebas con la tecnología” el 41.2% responde en desacuerdo; la variable TK5 relacionada con la descripción “Conozco muchas tecnologías diferentes” el 29.40% está en de acuerdo y muy en desacuerdo; la variable TK6 relacionada con la descripción “Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología” el 64.7% responde muy en desacuerdo; para la última variable TK7 relacionada con la descripción “He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías” el 52.9% responde muy en desacuerdo.

Tabla 37. Categoría Conocimiento del contenido (CK)

| <b>CATEGORIA</b>  |     | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|---|-----|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Soluciono problemas en Matemáticas</b>   | CK1 | 70.6%    | 29.4%    | 0.0%     | 0.0%     | 0.0%     |
| <b>Tengo suficientes conocimientos sobre matemáticas.</b>                                     | CK2 | 70.6%    | 29.4%    | 0.0%     | 0.0%     | 0.0%     |
| <b>Sé aplicar un modo de pensamiento matemático.</b>  | CK3 | 70.6%    | 29.4%    | 0.0%     | 0.0%     | 0.0%     |
| <b>Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre matemáticas.</b> | CK4 | 35.3%    | 64.7%    | 0.0%     | 0.0%     | 0.0%     |
| <b>Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre ciencias.</b>    | CK5 | 35.3%    | 64.7%    | 0.0%     | 0.0%     | 0.0%     |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 =

Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

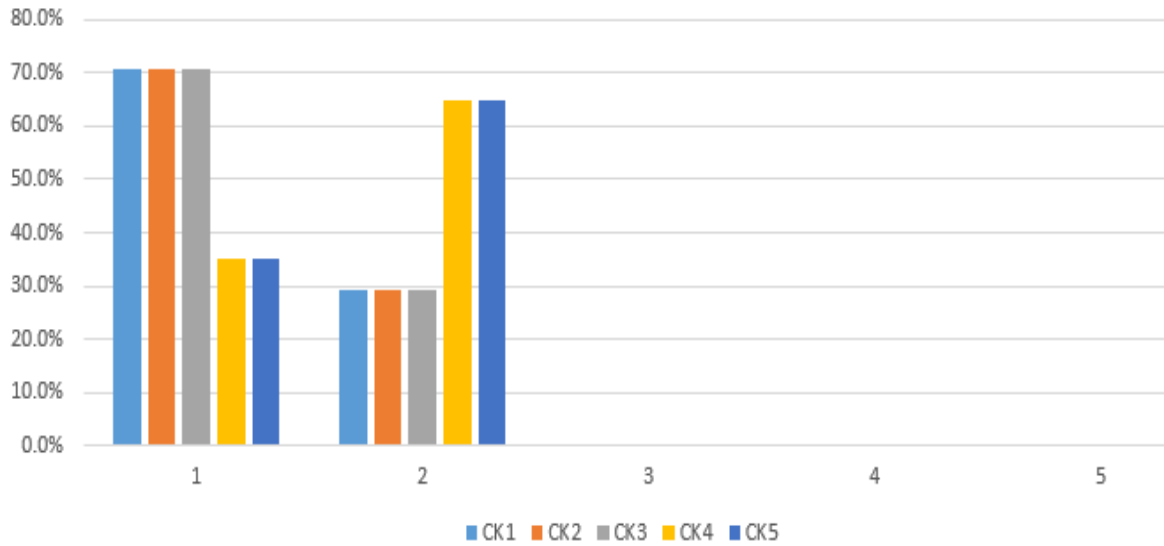


Ilustración 22. Resultado Conocimiento del contenido (CK)

Los resultados de la tabla 37, se evidencian en la ilustración.22, presentando el Conocimiento del contenido (CK), encontrando la variable CK1 relacionada con la descripción “Soluciono problemas en Matemáticas ” respondiendo el 70.6% responde muy de acuerdo; para el caso de la variable CK2 relacionada con " Tengo suficientes conocimientos sobre matemáticas" el 70.6% responde muy de acuerdo; la variable CK3 relacionada con la descripción “Sé aplicar un modo de pensamiento matemático” el 70.6% responde muy de acuerdo; la variables CK4 relacionada con “Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre matemáticas” el 64.7% responde de acuerdo; la variable CK5 relacionada con la descripción “Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre ciencias” el 64.7% responde de acuerdo.

Tabla 38. Categoría Conocimiento pedagógico (PK).

| CATEGORIA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---|---|---|---|---|
|-----------|---|---|---|---|---|

|   |     |        |       |      |      |      |
|---|-----|--------|-------|------|------|------|
| <b>Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.</b>  | PK1 | 100.0% | 0.0%  | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.</b>                            | PK2 | 82.4%  | 17.6% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé adaptar mi estilo de docencia a alumnados con diferentes estilos de aprendizaje.</b>                            | PK3 | 35.3%  | 64.7% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras diferentes.</b>   | PK4 | 100.0% | 0.0%  | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.</b>                                   | PK5 | 47.1%  | 52.9% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.</b> | PK6 | 47.1%  | 52.9% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.</b>   | PK7 | 100.0% | 0.0%  | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo



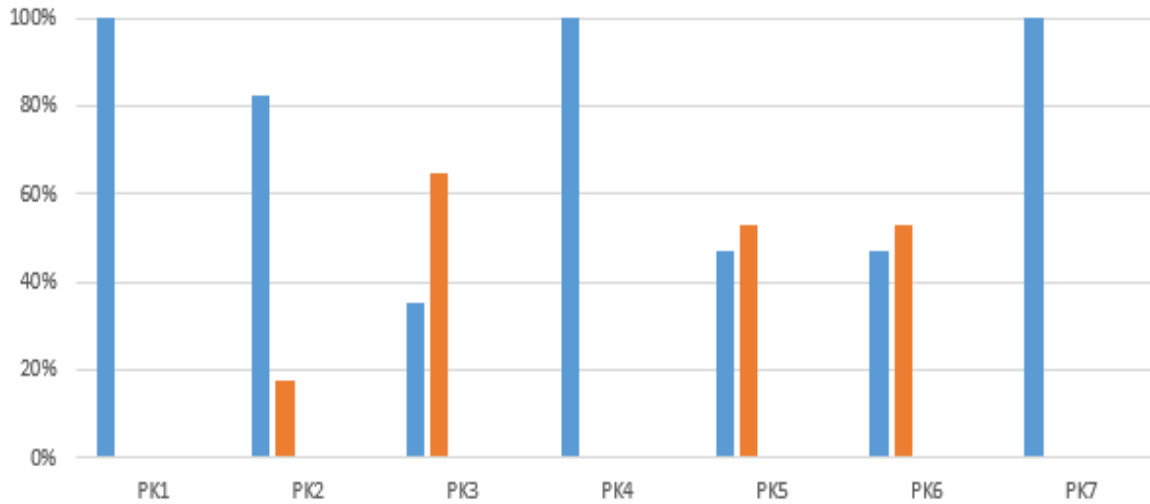


Ilustración 23. Resultado Conocimiento pedagógico (PK).

Los resultados de la tabla 38, se evidencian en la ilustración 23, presentando el Conocimiento pedagógico (PK), encontrando la variable PK1 relacionada con la descripción "Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula" respondiendo el 100% responden muy de acuerdo; para el caso de la variable PK2 relacionada con " Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento" el 82.4% responde muy de acuerdo; la variable PK3 relacionada con la descripción "Sé adaptar mi estilo de docencia a alumnados con diferentes estilos de aprendizaje" el 64.7% responde de acuerdo; la variables PK4 relacionada con "Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras diferentes" el 100% responde muy de acuerdo; la variable PK5 relacionada con la descripción "Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula" el 52.9% responde de acuerdo; la variable PK6 relacionada con la descripción "Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos" el 52.9% responde de acuerdo; para la última variable PK7 relacionada con la

descripción “Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula” el 100% responde muy de acuerdo.

Tabla 39. Categoría Conocimiento pedagógico del contenido (PCK).

| CATEGORIA   |      | 1     | 2     | 3    | 4    | 5    |
|---|------|-------|-------|------|------|------|
| <b>Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas.</b> | PCK1 | 41.2% | 58.8% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

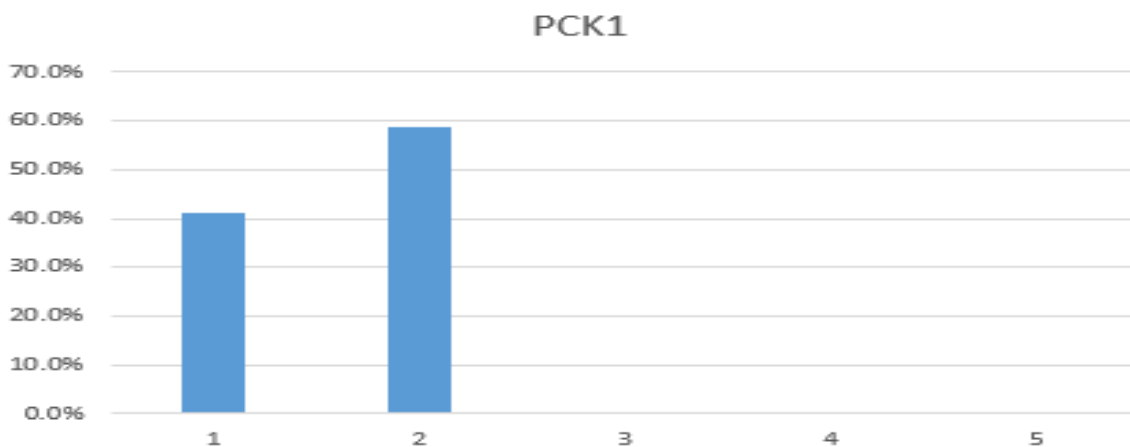


Ilustración 24. Resultado Conocimiento pedagógico del contenido (PCK).

Los resultados de la tabla 39, se evidencian en la ilustración 24 y presenta el Conocimiento pedagógico del contenido (PCK), encontrando la variable PCK1 relacionada con la descripción " Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas", el 58.8% responden de acuerdo y el 41.2% responde muy de acuerdo.

Tabla 40. Categoría Conocimiento tecnológico del contenido (TCK).

| CATEGORIA  |      | 1    | 2    | 3     | 4     | 5     |
|--|------|------|------|-------|-------|-------|
| <b>Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre matemáticas.</b> | TCK1 | 0.0% | 0.0% | 29.4% | 52.9% | 17.6% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

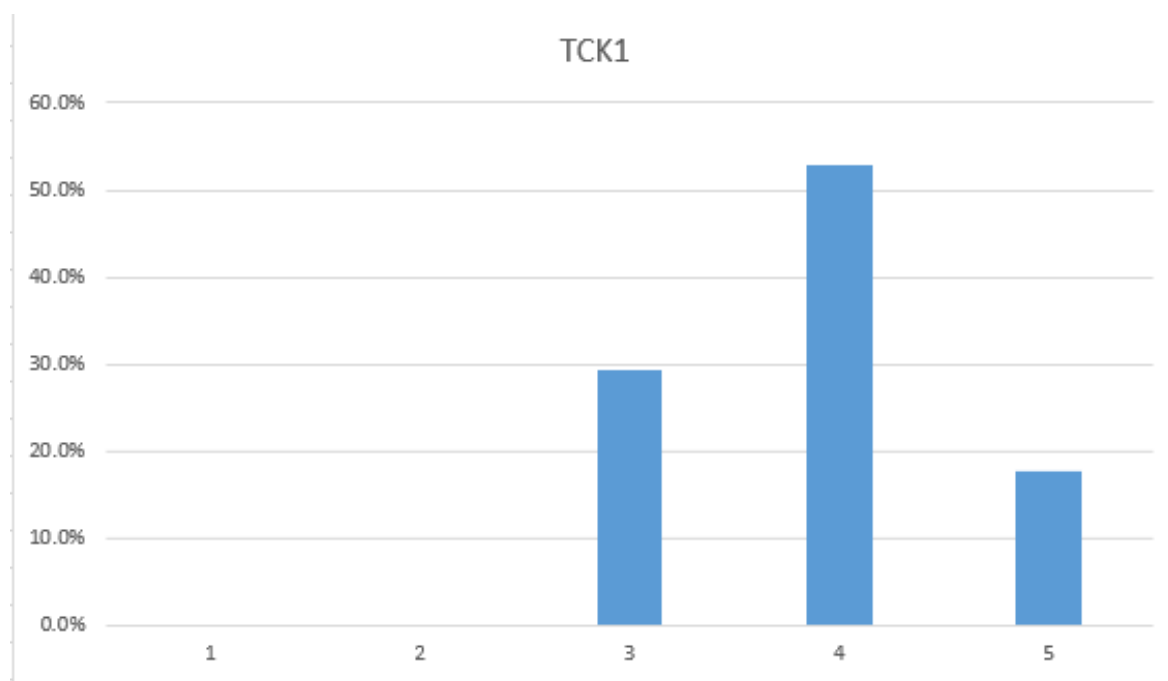


Ilustración 25. Resultado Conocimiento tecnológico del contenido (TCK).

Los resultados de la tabla 40, se evidencian en la ilustración 25 y presenta el Conocimiento tecnológico del contenido (TCK), encontrando la variable TCK1 relacionada con la descripción “Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos

sobre matemáticas", el 52.9% responden en desacuerdo, 29.4% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo y el 17.6% responde muy en desacuerdo.

Tabla 41. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)

| CATEGORIA   |      | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.  | TPK1 | 0.0% | 0.0%  | 0.0%  | 64.7% | 35.3% |
| Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.  | TPK2 | 0.0% | 0.0%  | 0.0%  | 64.7% | 35.3% |
| Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula. | TPK3 | 0.0% | 5.9%  | 64.7% | 23.5% | 5.9%  |
| Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.  | TPK4 | 0.0% | 5.9%  | 47.1% | 41.2% | 5.9%  |
| Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy  | TPK5 | 0.0% | 11.8% | 70.6% | 17.6% | 0.0%  |

**aprendiendo a diferentes actividades**

**docentes.**

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

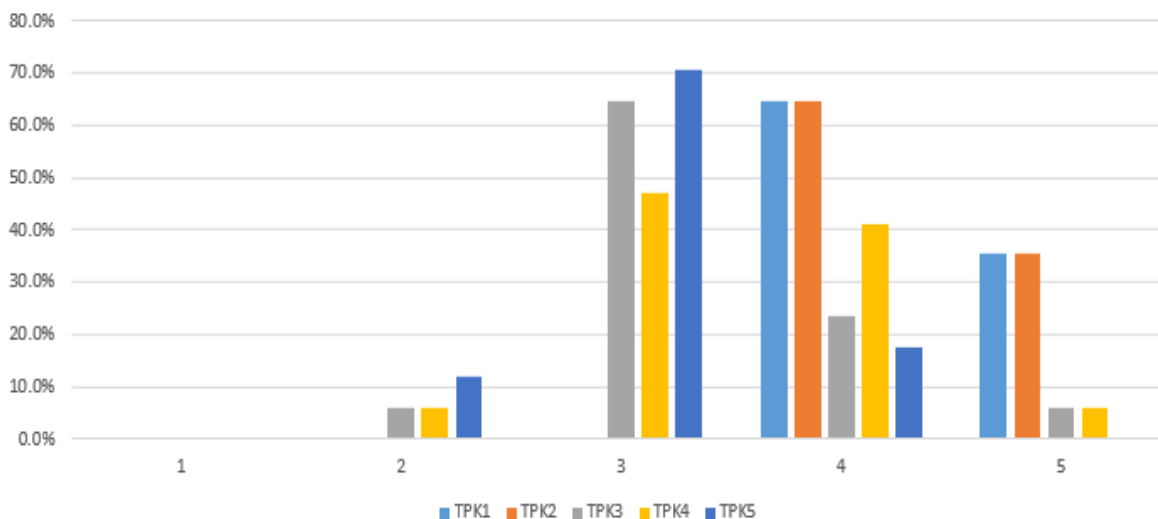


Ilustración 26. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK).

Los resultados de la tabla 41, se evidencian en la ilustración 26, dando a conocer el **Conocimiento** tecnológico pedagógicos (TPK), encontrando la variable TPK1 relacionada con la descripción "Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección" respondiendo el 64.7% responden en desacuerdo; para el caso de la variable TPK2 relacionada con "Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección" el 64.7% responde en desacuerdo; la variable TPK3 relacionada con la descripción "Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula" el 64.7% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo; la variables TPK4 relacionada con "Adopto un

pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula” el 47.1% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo; la variable TPK5 relacionada con la descripción “Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes” el 70.6% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo.

Tabla 42. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

| CATEGORIA  |        | 1    | 2    | 3    | 4     | 5     |
|--|--------|------|------|------|-------|-------|
| <b>Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes.</b>   | TPACK1 | 0.0% | 0.0% | 5.9% | 52.9% | 41.2% |
| <b>Sé seleccionar tecnologías para usar en el aula que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.</b>       | TPACK2 | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 52.9% | 47.1% |
| <b>Sé usar en mis materiales docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.</b> | TPACK3 | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 52.9% | 47.1% |
| <b>Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de</b>   | TPACK4 | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 58.8% | 41.2% |

|  |        |      |      |      |       |       |
|--|--------|------|------|------|-------|-------|
| <b>contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa.</b> |        |      |      |      |       |       |
| <b>Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.</b>                    | TPACK5 | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 82.4% | 17.6% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

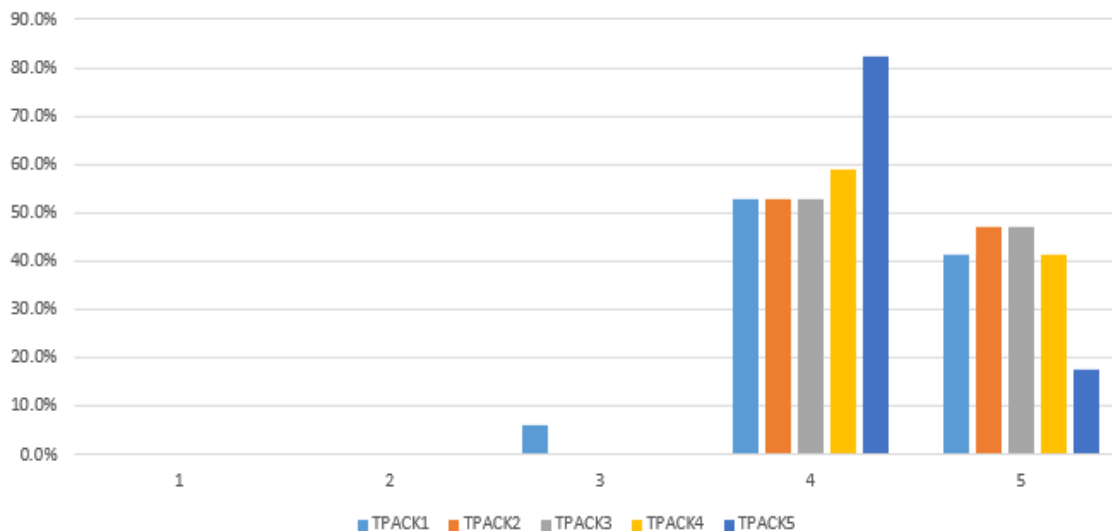


Ilustración 27. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

Los resultados de la tabla 42, se evidencian en la ilustración 27 el Conocimiento **tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)**, encontrando la variable TPACK1 relacionada con la descripción " Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes" el 52.9% responden en desacuerdo; para el caso de la variable TPACK2 relacionada con " Sé seleccionar tecnologías para usar en el aula que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el

alumnado" el 52.9% responde en desacuerdo; la variable TPACK3 relacionada con la descripción "Sé usar en mis materiales docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido" el 52.9% responde en desacuerdo; la variables TPACK4 relacionada con "Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa" el 58.8% responde en desacuerdo; la variable TPACK5 relacionada con la descripción "Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones" el 82.4% responde en desacuerdo.

#### 4.6.2.2 Análisis de resultados del cuestionario TPACK aplicado al finalizar el programa de formación en línea

A continuación, se relaciona el análisis de los datos obtenidos en las respectivas tablas e ilustraciones según el cuestionario aplicado o postest.

Tabla 43. Categoría Conocimiento tecnológico (TK)

| CATEGORIA   |     | 1     | 2      | 3      | 4     | 5     |
|---|-----|-------|--------|--------|-------|-------|
| <b>Sé resolver mis problemas técnicos.</b>            | TK1 | 0.00% | 35.30% | 64.70% | 0.00% | 0.00% |
| <b>Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.</b> | TK2 | 47,1% | 52.90% | 0.00%  | 0.00% | 0.00% |



|  |     |        |        |        |       |       |
|--|-----|--------|--------|--------|-------|-------|
| <b>Me mantengo al día de las nuevas tecnologías importantes.</b>                   | TK3 | 5.90%  | 47.10% | 47.00% | 0.00% | 0.00% |
| <b>A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.</b>                            | TK4 | 0.00%  | 41.20% | 58.80% | 0.00% | 0.00% |
| <b>Conozco muchas tecnologías diferentes.</b>                                      | TK5 | 29.40% | 70.60% | 0.00%  | 0.00% | 0.00% |
| <b>Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.</b>      | TK6 | 0.00%  | 17.60% | 82.40% | 0.00% | 0.00% |
| <b>He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías.</b> | TK7 | 0.00%  | 29.40% | 70.60% | 0.00% | 0.00% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 =

Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

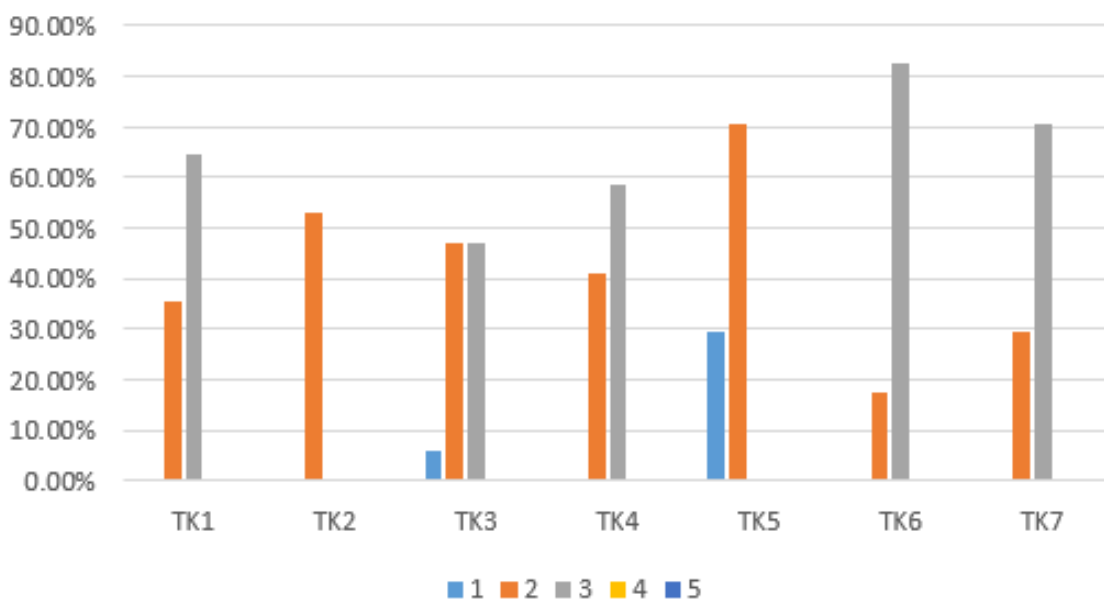


Ilustración 28. Resultado Conocimiento tecnológico (TK)

Los resultados de la tabla 43, se evidencian en la ilustración 28, se presenta el Conocimiento tecnológico (TK), encontrando la variable TK1 relacionada con la descripción " Sé resolver mis problemas técnicos" el 64.7% responde que esta ni en desacuerdo ni en acuerdo; para el caso de la variable TK2 relacionada con "Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente" el 52.9% responde que está de acuerdo; la variable TK3 relacionada con la descripción "Me mantengo al día de las nuevas tecnologías importantes" el 47.1% responde de acuerdo; la variables TK4 relacionada con "A menudo juego y hago pruebas con la tecnología" el 58.8% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo; la variable TK5 relacionada con la descripción "Conozco muchas tecnologías diferentes" el 70.6% responde de acuerdo; la variable TK6 relacionada con la descripción "Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología" el 82.4% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo; para la última variable TK7 relacionada con la descripción "He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías" el 70.6% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo.

Tabla 44. Categoría Conocimiento del contenido (CK)

| CATEGORIA   |     | 1     | 2     | 3    | 4    | 5    |
|---|-----|-------|-------|------|------|------|
| <b>Soluciono problemas en Matemáticas</b>                 | CK1 | 52.9% | 47.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Tengo suficientes conocimientos sobre matemáticas.</b> | CK2 | 52.9% | 47.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé aplicar un modo de pensamiento matemático.</b>      | CK3 | 47.1% | 52.9% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

|   |     |       |       |      |      |      |
|---|-----|-------|-------|------|------|------|
| <b>Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre matemáticas.</b> | CK4 | 58.8% | 41.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre ciencias.</b>    | CK5 | 58.8% | 41.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

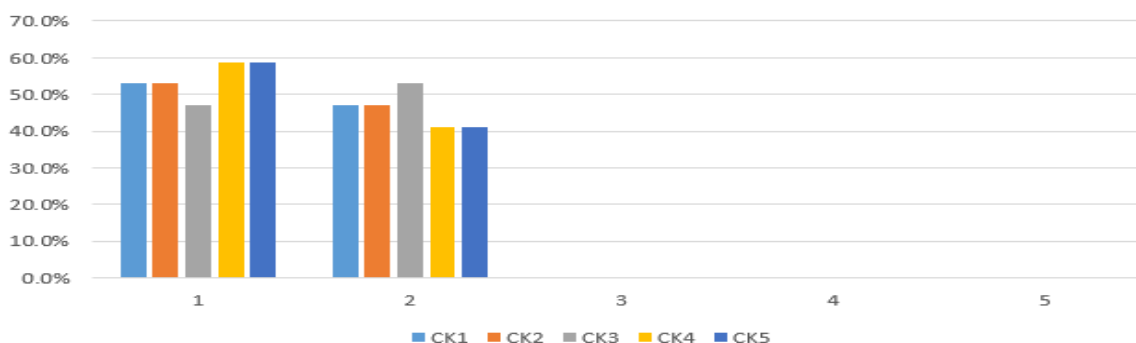


Ilustración 29. Resultado Conocimiento del contenido (CK)

Los resultados de la tabla 44, se evidencian en la ilustración 29 y presenta el Conocimiento del contenido (CK), encontrando la variable CK1 relacionada con la descripción “Soluciono problemas en Matemáticas" respondiendo el 52.9% responde muy de acuerdo; para el caso de la variable CK2 relacionada con " Tengo suficientes conocimientos sobre matemáticas" el 52.9% responde muy de acuerdo; la variable CK3 relacionada con la descripción “Sé aplicar un modo de pensamiento matemático” el 52.9% responde de acuerdo; la variables CK4 relacionada con “Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre matemáticas” el 58.8% responde muy de acuerdo; la variable CK5 relacionada con la

descripción “Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre ciencias” el 58.8% responde muy de acuerdo.

Tabla 45. Categoría Conocimiento pedagógico (PK).

| CATEGORIA   |     | 1     | 2     | 3    | 4    | 5    |
|---|-----|-------|-------|------|------|------|
| <b>Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.</b>  | PK1 | 76.5% | 23.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento.</b>                            | PK2 | 70.6% | 29.4% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé adaptar mi estilo de docencia a alumnados con diferentes estilos de aprendizaje.</b>                            | PK3 | 41.2% | 58.8% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras diferentes.</b>   | PK4 | 76.5% | 23.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.</b>                                   | PK5 | 76.5% | 23.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos.</b> | PK6 | 76.5% | 23.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| <b>Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.</b>   | PK7 | 76.5% | 23.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 =

Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

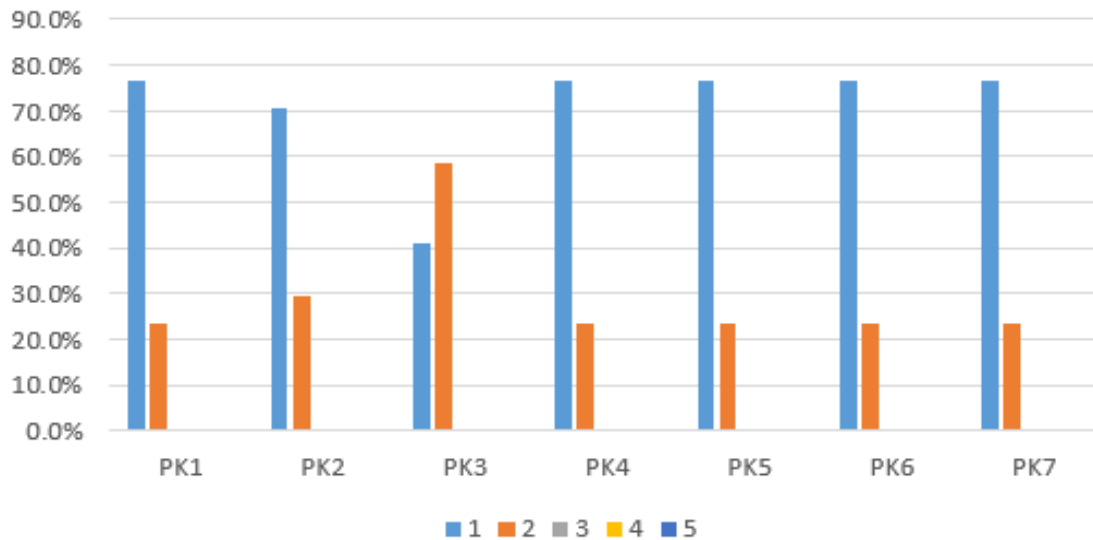


Ilustración 30. Resultado Conocimiento pedagógico (PK).

Los resultados de la tabla 45, se evidencian en la ilustración 30, presenta el Conocimiento pedagógico (PK), encontrando la variable PK1 relacionada con la descripción "Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula" respondiendo el 76.5% responden muy de acuerdo; para el caso de la variable PK2 relacionada con " Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento" el 70.6% responde muy de acuerdo; la variable PK3 relacionada con la descripción "Sé adaptar mi estilo de docencia a alumnos con diferentes estilos de aprendizaje" el 58.8% responde de acuerdo; la variables PK4 relacionada con "Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras diferentes" el 75.5% responde muy de acuerdo; la variable PK5 relacionada con la descripción "Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula" el 76.5% responde muy de acuerdo; la variable PK6 relacionada con la descripción "Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos" el 76.5% responde muy de acuerdo; para la última variable PK7 relacionada con la descripción "Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula" el 76.5% responde muy de acuerdo.

Tabla 46. Categoría Conocimiento pedagógico del contenido (PCK).

| CATEGORIA  |      | 1     | 2     | 3    | 4    | 5    |
|--|------|-------|-------|------|------|------|
| Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas. | PCK1 | 58.8% | 41.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

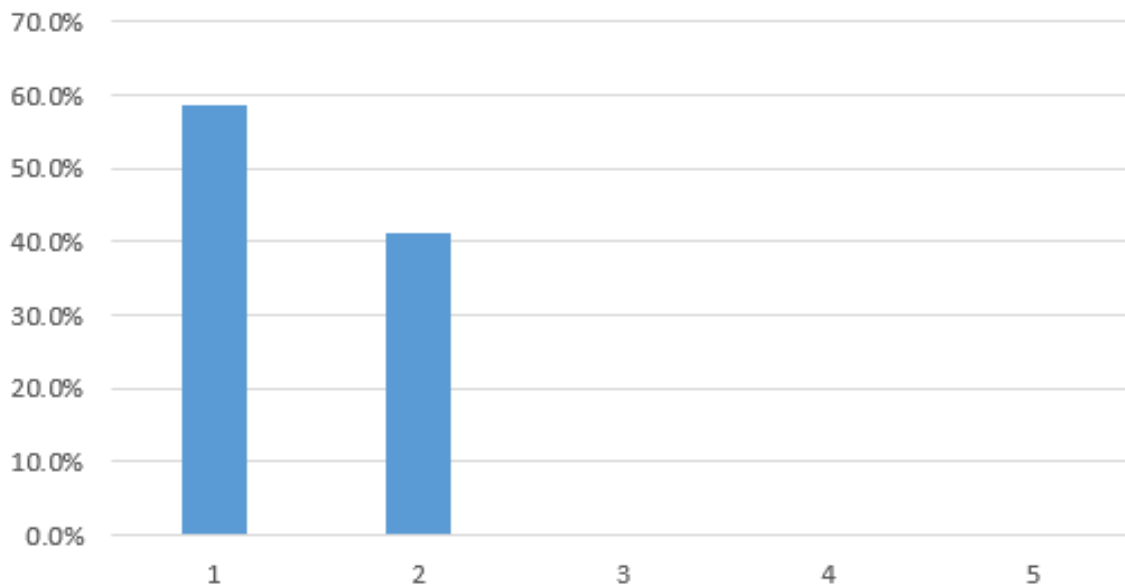


Ilustración 31. Resultado Conocimiento pedagógico del contenido (PCK).

Los resultados de la tabla 46, se evidencian en la ilustración 31, evidencia el Conocimiento pedagógico del contenido (PCK), encontrando la variable PCK1 relacionada con la descripción " Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas", el 58.8% responden muy de acuerdo y el 41.2% responde de acuerdo.

Tabla 47. Categoría Conocimiento tecnológico del contenido (TCK).

| CATEGORIA   |      | 1    | 2     | 3     | 4    | 5    |
|---|------|------|-------|-------|------|------|
| Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre matemáticas. | TCK1 | 0.0% | 88.2% | 11.8% | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

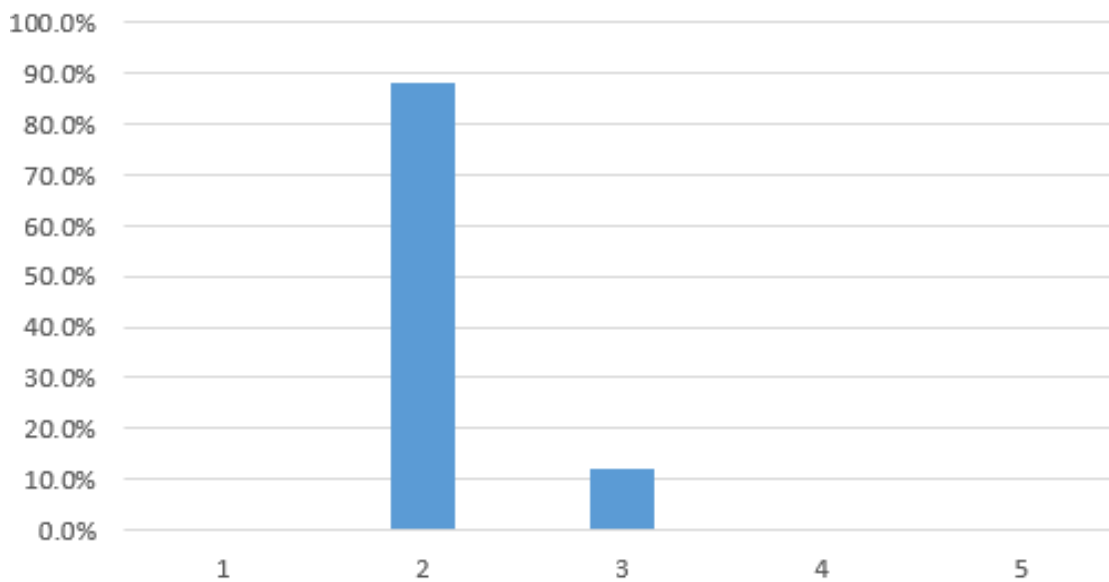


Ilustración 32. Resultado Conocimiento tecnológico del contenido (TCK).

Los resultados de la tabla 47, se evidencian en la ilustración 32 que presenta el Conocimiento tecnológico del contenido (TCK), encontrando la variable TCK1 relacionada con la descripción “Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar

contenidos sobre matemáticas", el 88.2% responden de acuerdo, 11,8% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo.

Tabla 48. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)

| CATEGORIA   |      | 1     | 2     | 3     | 4    | 5    |
|---|------|-------|-------|-------|------|------|
| Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.  | TPK1 | 0.0%  | 58.8% | 41.2% | 0.0% | 0.0% |
| Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.  | TPK2 | 0.0%  | 64.7% | 35.3% | 0.0% | 0.0% |
| Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula. | TPK3 | 47.1% | 52.9% | 0.0%  | 0.0% | 0.0% |
| Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.  | TPK4 | 29.4% | 70.6% | 0.0%  | 0.0% | 0.0% |
| Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes.   | TPK5 | 5.9%  | 88.2% | 5.9%  | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo



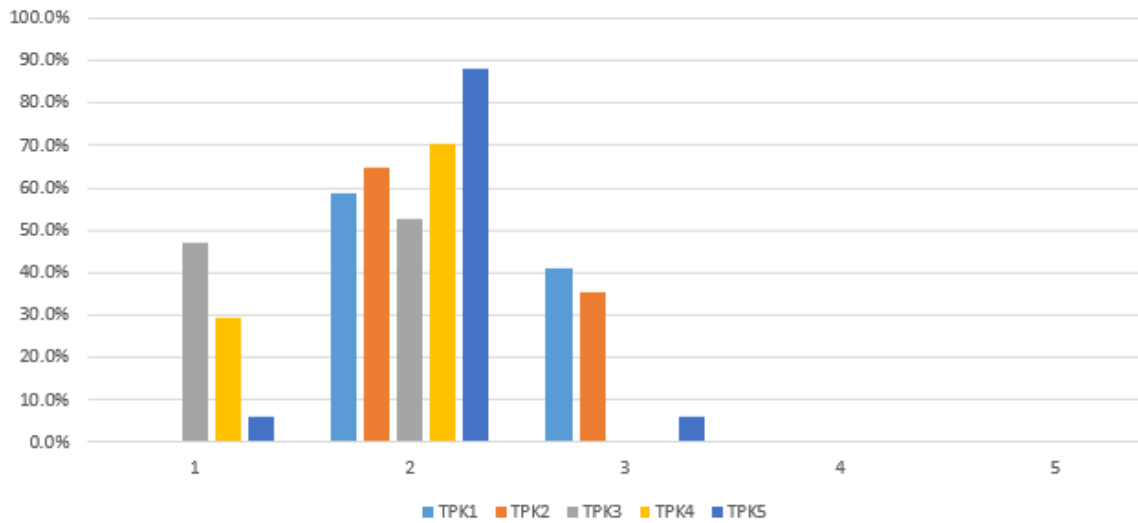


Ilustración 33. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK).

Los resultados de la tabla 48, se evidencian en la ilustración 33 y presenta el Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK), encontrando la variable TPK1 relacionada con la descripción "Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección" respondiendo el 58.8% responden de acuerdo; para el caso de la variable TPK2 relacionada con "Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección" el 64.7% responde de acuerdo; la variable TPK3 relacionada con la descripción "Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula" el 52.9% responde de acuerdo; la variables TPK4 relacionada con "Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula" el 70.6% responde de acuerdo; la variable TPK5 relacionada con la descripción "Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes" el 88.2% responde de acuerdo.

Tabla 49. Categoría Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

| CATEGORIA   |        | 1    | 2     | 3     | 4    | 5    |
|---|--------|------|-------|-------|------|------|
| Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes.   | TPACK1 | 0.0% | 41.2% | 58.8% | 0.0% | 0.0% |
| Sé seleccionar tecnologías para usar en el aula que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.           | TPACK2 | 0.0% | 35.3% | 64.7% | 0.0% | 0.0% |
| Sé usar en mis materiales docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.     | TPACK3 | 0.0% | 47.1% | 52.9% | 0.0% | 0.0% |
| Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa. | TPACK4 | 0.0% | 35.3% | 64.7% | 0.0% | 0.0% |
| Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.  | TPACK5 | 0.0% | 58.8% | 41.2% | 0.0% | 0.0% |

Nota: 1 = Muy de acuerdo; 2 = De acuerdo; 3 = Ni en desacuerdo ni en acuerdo; 4 = Desacuerdo; 5 = Muy en desacuerdo

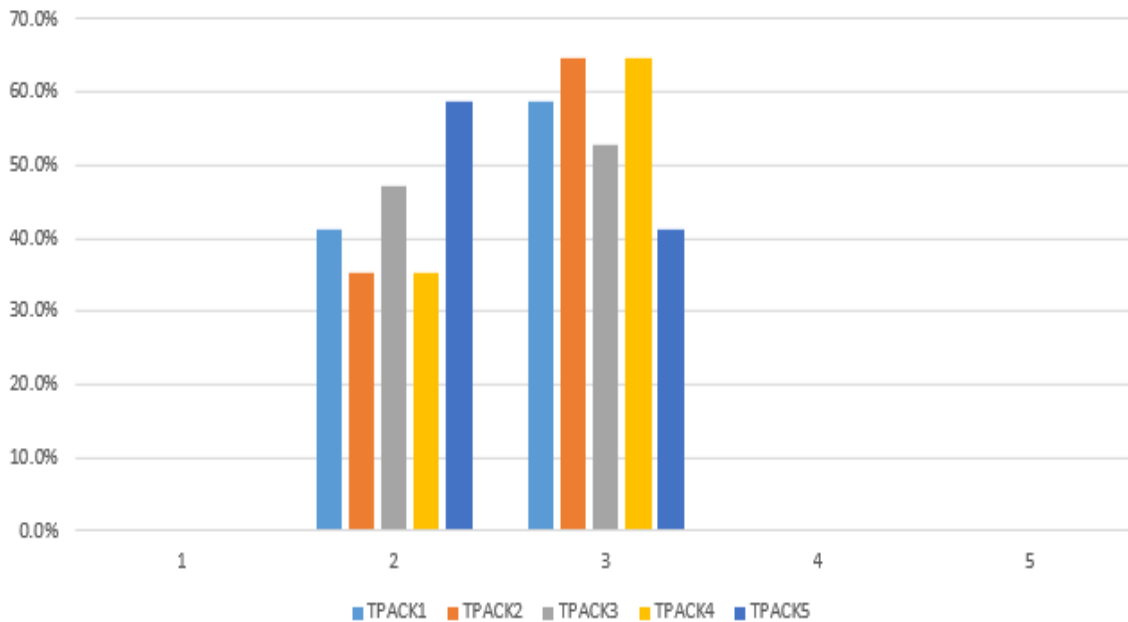


Ilustración 34. Resultado Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

Los resultados de la tabla 49, se evidencian en la ilustración 34, el Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), encontrando la variable TPACK1 relacionada con la descripción " Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes" el 58.8% responden ni en desacuerdo ni en acuerdo; para el caso de la variable TPACK2 relacionada con " Sé seleccionar tecnologías para usar en el aula que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado" el 64.7% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo; la variable TPACK3 relacionada con la descripción "Sé usar en mis materiales docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido" el 52.9% responde ni en desacuerdo ni en acuerdo; la variables TPACK4 relacionada con "Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos,

tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa” el 64.7% responde en ni en desacuerdo ni en acuerdo; la variable TPACK5 relacionada con la descripción “Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones” el 58.8% responde de acuerdo.

#### **4.6.3 Análisis por dimensión para evidenciar tendencias**

A continuación, debido a que el instrumento TPACK presenta componentes relacionados con los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido, para que el docente pueda implementar actividades innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática; y este instrumento se aplicó en el pretest y en el postest, es necesario realizar análisis por dimensión que evidencian las tendencias de estos componentes. En este caso cada conocimiento corresponde a una dimensión.

#### **Pretest**

En la tabla 50, presenta la cantidad de respuestas por conocimiento con sus respectivos porcentajes.

Tabla 50. Análisis de la dimensión del Conocimiento tecnológico (TK)

| Ítem | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
|------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|

|            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| TK1        | 0          | 1          | 4          | 9          | 3          |
| TK2        | 2          | 7          | 5          | 2          | 1          |
| TK3        | 0          | 1          | 7          | 6          | 3          |
| TK4        | 0          | 1          | 5          | 7          | 4          |
| TK5        | 0          | 4          | 5          | 3          | 5          |
| TK6        | 0          | 1          | 1          | 4          | 11         |
| TK7        | 0          | 0          | 1          | 7          | 9          |
| Sumatoria  | 2          | 15         | 28         | 38         | 36         |
| Porcentaje | 0.11764706 | 0.44117647 | 0.54901961 | 0.55882353 | 0.42352941 |

Fuente: Cuestionario TPACK - pretest

La tabla 50, se observa en la dimensión conocimiento tecnológico del pretest, que la mayoría de los docentes son indiferentes a este conocimiento, obteniendo un puntaje en primera instancia de esta dimensión en 52,9% que carecen de este conocimiento.

Tabla 51. Análisis de la dimensión del Conocimiento del contenido (CK)

| Ítem | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| CK1  | 12             | 5          | 0                              | 0          | 0                 |
| CK2  | 12             | 5          | 0                              | 0          | 0                 |
| CK3  | 12             | 5          | 0                              | 0          | 0                 |
| CK4  | 6              | 11         | 0                              | 0          | 0                 |

|            |            |            |   |   |   |
|------------|------------|------------|---|---|---|
| CK5        | 6          | 11         | 0 | 0 | 0 |
| Sumatoria  | 48         | 37         | 0 | 0 | 0 |
| Porcentaje | 2.82352941 | 1.08823529 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Cuestionario TPACK - pretest

En la tabla 51, se observa en la dimensión conocimiento del contenido del pretest, que la mayoría de los docentes saben cómo solucionar problemas matemáticos, obteniendo un puntaje en primera instancia de esta dimensión en 70,6% y aplican métodos y estrategias para desarrollar el conocimiento sobre matemáticas.

Tabla 52. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico (PK).

| Ítem      | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|-----------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| PK1       | 17             | 0          | 0                              | 0          | 0                 |
| PK2       | 14             | 3          | 0                              | 0          | 0                 |
| PK3       | 6              | 11         | 0                              | 0          | 0                 |
| PK4       | 17             | 0          | 0                              | 0          | 0                 |
| PK5       | 8              | 9          | 0                              | 0          | 0                 |
| PK6       | 8              | 9          | 0                              | 0          | 0                 |
| PK7       | 17             | 0          | 0                              | 0          | 0                 |
| Sumatoria | 87             | 32         | 0                              | 0          | 0                 |

|            |            |            |   |   |   |
|------------|------------|------------|---|---|---|
| Porcentaje | 5.11764706 | 0.94117647 | 0 | 0 | 0 |
|------------|------------|------------|---|---|---|

Fuente: Cuestionario TPACK - pretest

En la tabla 52, se observa la dimensión conocimiento pedagógico del pretest, que la mayoría de los docentes saben cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula, obteniendo un puntaje en primera instancia de 100% y adaptan su estilo de docencia a alumnados.

Tabla 53. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK).

| Ítem       | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| PCK1       | 7              | 10         | 0                              | 0          | 0                 |
| Sumatoria  | 7              | 10         | 0                              | 0          | 0                 |
| Porcentaje | 0.41176471     | 0.29411765 | 0                              | 0          | 0                 |

Fuente: Cuestionario TPACK - pretest

En la tabla 53, se observa en dimensión conocimiento pedagógico del contenido del pretest, que los docentes cuentan con el enfoque docente de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas en un 58,8%.

Tabla 54. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK).

| Ítem       | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| TCK1       | 0              | 0          | 5                              | 9          | 3                 |
| Sumatoria  | 0              | 0          | 5                              | 9          | 3                 |
| Porcentaje | 0              | 0          | 0.09803922                     | 0.13235294 | 0.03529412        |

Fuente: Cuestionario TPACK - pretest

En la tabla 54, se observa la dimensión conocimiento tecnológico del contenido del pretest, los docentes poco saben seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección en un 76,5%.

Tabla 55. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)

| Ítem | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| TPK1 | 0              | 0          | 0                              | 11         | 6                 |
| TPK2 | 0              | 0          | 0                              | 11         | 6                 |
| TPK3 | 0              | 1          | 11                             | 4          | 1                 |
| TPK4 | 0              | 1          | 8                              | 7          | 1                 |
| TPK5 | 0              | 2          | 12                             | 3          | 0                 |



|            |   |            |            |            |            |
|------------|---|------------|------------|------------|------------|
| Sumatoria  | 0 | 4          | 31         | 36         | 14         |
| Porcentaje | 0 | 0.11764706 | 0.60784314 | 0.52941176 | 0.16470588 |

Fuente: Cuestionario TPACK - pretest

En la tabla 55, se observa la dimensión conocimiento tecnológico pedagógico del pretest, los docentes cuentan con algo de habilidad para seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes en un 64.7%.

Tabla 56. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

| Ítem       | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| TPACK1     | 0              | 0          | 1                              | 9          | 7                 |
| TPACK2     | 0              | 0          | 0                              | 9          | 8                 |
| TPACK3     | 0              | 0          | 0                              | 9          | 8                 |
| TPACK4     | 0              | 0          | 0                              | 10         | 7                 |
| TPACK5     | 0              | 0          | 0                              | 14         | 3                 |
| Sumatoria  | 0              | 0          | 1                              | 51         | 33                |
| Porcentaje | 0              | 0          | 0.05882353                     | 3          | 1.94117647        |

Fuente: Cuestionario TPACK - pretest

En la tabla 56, se observa la dimensión conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en el pretest, los docentes carecen de combinar adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes en un 52.9%.

### Postest

En las siguiente tablas e ilustraciones se presentan la cantidad de respuestas por conocimiento con sus respectivos porcentajes, aplicados una vez finalizado el programa de formación.

Tabla 57. Análisis de la dimensión del Conocimiento tecnológico (TK)

| Ítem       | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| TK1        | 0              | 6          | 11                             | 0          | 0                 |
| TK2        | 8              | 9          | 0                              | 0          | 0                 |
| TK3        | 1              | 8          | 8                              | 0          | 0                 |
| TK4        | 0              | 7          | 10                             | 0          | 0                 |
| TK5        | 5              | 12         | 0                              | 0          | 0                 |
| TK6        | 0              | 3          | 14                             | 0          | 0                 |
| TK7        | 0              | 5          | 12                             | 0          | 0                 |
| Sumatoria  | 14             | 50         | 55                             | 0          | 0                 |
| Porcentaje | 0.82352941     | 1.47058824 | 1.07843137                     | 0          | 0                 |

Fuente: Cuestionario TPACK - postest

En la tabla 57, se observa la dimensión conocimiento tecnológico del postest, que los docentes pueden trabajar los conocimientos técnicos que necesita para usar la tecnología, presente en un 82,4%.

Tabla 58. Análisis de la dimensión del Conocimiento del contenido (CK)

| Ítem              | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|-------------------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| <b>CK1</b>        | 9              | 8          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>CK2</b>        | 9              | 8          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>CK3</b>        | 8              | 9          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>CK4</b>        | 10             | 7          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>CK5</b>        | 10             | 7          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>Sumatoria</b>  | 46             | 39         | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>Porcentaje</b> | 2.70588235     | 1.14705882 | 0                              | 0          | 0                 |

Fuente: Cuestionario TPACK - postest

En la tabla 58, se observa la dimensión conocimiento del contenido del postest, que la mayoría de los docentes saben cómo solucionar problemas matemáticos, obteniendo un puntaje en primera instancia de esta dimensión en 58,8% y aplican métodos y estrategias para desarrollar el conocimiento sobre matemáticas.

Tabla 59. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico (PK).

| Ítem              | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni en desacuerdo ni en acuerdo | Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|-------------------|----------------|------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| <b>PK1</b>        | 13             | 4          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>PK2</b>        | 12             | 5          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>PK3</b>        | 7              | 10         | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>PK4</b>        | 13             | 4          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>PK5</b>        | 13             | 4          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>PK6</b>        | 13             | 4          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>PK7</b>        | 14             | 3          | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>Sumatoria</b>  | 85             | 34         | 0                              | 0          | 0                 |
| <b>Porcentaje</b> | 5              | 1          | 0                              | 0          | 0                 |

Fuente: Cuestionario TPACK - postest

En la tabla 59, se observa la dimensión conocimiento pedagógico del postest, que la mayoría de los docentes saben cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula, obteniendo un puntaje en primera instancia de 82% y adaptan su estilo de docencia a alumnados.

Tabla 60. Análisis de la dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK).

| Ítem              | Muy de De  | Ni en Desacuerdo | Muy en     |
|-------------------|------------|------------------|------------|
|                   | acuerdo    | acuerdo          | desacuerdo |
|                   |            | desacuerdo       | ni         |
|                   |            | en acuerdo       | desacuerdo |
| <b>PCK1</b>       | 10         | 7                | 0          |
| <b>Sumatoria</b>  | 10         | 7                | 0          |
| <b>Porcentaje</b> | 0.58823529 | 0.20588235       | 0          |

Fuente: Cuestionario TPACK - postest

En la tabla 60, se observa la dimensión conocimiento pedagógico del contenido del postest, que los docentes cuentan con el enfoque docente de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas en un 58,8%.

Tabla 61. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK).

| Ítem              | Muy de De | Ni en Desacuerdo | Muy en     |
|-------------------|-----------|------------------|------------|
|                   | acuerdo   | acuerdo          | desacuerdo |
|                   |           | desacuerdo       | ni         |
|                   |           | en acuerdo       | desacuerdo |
| <b>TCK1</b>       | 0         | 15               | 2          |
| <b>Sumatoria</b>  | 0         | 15               | 2          |
| <b>Porcentaje</b> | 0         | 0.44117647       | 0.03921569 |

Fuente: Cuestionario TPACK - postest

En la tabla 61, se observa la dimensión conocimiento tecnológico del contenido del postest, que el 88,2% de los docentes pueden seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes en la lección de un curso.

Tabla 62. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK)

| Ítem       | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni desacuerdo ni en acuerdo | en Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|------------|----------------|------------|-----------------------------|---------------|-------------------|
| TPK1       | 0              | 10         | 7                           | 0             | 0                 |
| TPK2       | 0              | 11         | 6                           | 0             | 0                 |
| TPK3       | 8              | 9          | 0                           | 0             | 0                 |
| TPK4       | 5              | 12         | 0                           | 0             | 0                 |
| TPK5       | 1              | 15         | 1                           | 0             | 0                 |
| Sumatoria  | 14             | 57         | 14                          | 0             | 0                 |
| Porcentaje | 0.82352941     | 1.67647059 | 0.2745098                   | 0             | 0                 |

Fuente: Cuestionario TPACK - postest

En la tabla 62, se observa la dimensión conocimiento tecnológico pedagógico del postest, en un 88,2% los docentes cuentan con la habilidad para seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes.

Tabla 63. Análisis de la dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

| Ítem   | Muy de acuerdo | De acuerdo | Ni desacuerdo ni en acuerdo | en Desacuerdo | Muy en desacuerdo |
|--------|----------------|------------|-----------------------------|---------------|-------------------|
| TPACK1 | 0              | 7          | 10                          | 0             | 0                 |

|            |   |            |            |   |   |
|------------|---|------------|------------|---|---|
| TPACK2     | 0 | 6          | 11         | 0 | 0 |
| TPACK3     | 0 | 8          | 9          | 0 | 0 |
| TPACK4     | 0 | 6          | 11         | 0 | 0 |
| TPACK5     | 0 | 10         | 7          | 0 | 0 |
| Sumatoria  | 0 | 37         | 48         | 0 | 0 |
| Porcentaje | 0 | 2.17647059 | 2.82352941 | 0 | 0 |

Fuente: Cuestionario TPACK - postest

En la tabla 63, se observa la dimensión conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en el postest, el 64,7% de los docentes carecen de combinar adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes.

### Análisis prueba t

En la tabla 64, se presenta el análisis aplicando una prueba t emparejada que permite conocer si la media cambió entre la primera y la segunda encuesta y si hay diferencias significativas entre los resultados obtenidos en el pretest y los resultados del postest.

Tabla 64. Prueba t para los cuestionarios TPACK

| Descripción de los datos              | Pretest     | Postest    |
|---------------------------------------|-------------|------------|
| Media                                 | 2.848197343 | 2.81214421 |
| Varianza                              | 0.118855971 | 0.26850095 |
| Observaciones                         | 17          | 17         |
| Coeficiente de correlación de Pearson | 0.159137142 |            |
| Diferencia hipotética de las medias   | 0           |            |
| Grados de libertad                    | 16          |            |
| Estadístico t                         | 0.258572215 |            |

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| P(T<=t) una cola               | 0.399631095 |
| Valor crítico de t (una cola)  | 1.745883676 |
| P(T<=t) dos colas              | 0.79926219  |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.119905299 |

---

Fuente: Anexo 29

Con un nivel de significancia del  $\alpha = 0.05$ , se plantean las siguientes hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula: No existen diferencias significativas entre los grupos si las medias son diferentes. Hipótesis alternativa: Existen diferencias significativas entre los grupos si las medias son diferentes.

Dado que el estadístico  $t = 0,2585$  por tanto menor que el valor crítico  $= 1,74$  y que la probabilidad de estadístico  $0,39$  es mayor a  $0,05$ , podemos asumir que las varianzas no presentan diferencias estadísticamente significativas

Lo anterior indica que se debe aceptar la hipótesis nula, y en consecuencia no tenemos evidencia suficiente para rechazarla y que se considera compatible con los datos.

No obstante, al haber aplicado la misma prueba se influyó de manera positiva el aprendizaje obtenido en el postest, con respecto al aprendizaje diagnosticado en el pretest, además no existió un grupo de control por las dimensiones mencionadas en el capítulo anterior. Por esa razón es necesario realizar un análisis más exhaustivo, pues al mirar las medias obtenidas en la prueba  $t$ , se observa una leve mejoría en los aprendizajes .

#### **4.6.4 Análisis de resultados del programa de formación en línea, según los criterios de la Rúbrica con taxonomía S.O.L.O. .**

Resultado del programa de formación:



**Resultado Foro de Opinión:** para asignar valor a esta actividad se toma como referente la tabla 65, encontrando que los estudiantes se encuentran en una escala de valor de 5 con nivel de competencia abstracto ampliado en un 71%.

Tabla 65. Rúbrica Foro de Opinión

| Dimensión  | Elementos de competencia  | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |            |                    |
|------------|---|--------------------|------------------------|------------------|------------|--------------------|
|            |   |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional | Abstracto ampliado |
| Saber      | Teorizar lenguajes de programación con el componente lúdico en el foro.   | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Sintaxis   |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Lógica     |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Ser        | Criticar aportes realizados por los compañeros en el foro.  | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Semántica  |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Estética   |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Hacer      | Innovar en los lenguajes de programación utilizando la lúdica en los cursos que desarrolla con sus estudiantes, presentado en el foro con buena redacción y ortografía. | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Pragmática |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Ética      |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |

Fuente: (Unigarro, 2017), programa de formación docente.

**Resultado Foro mapa conceptual:** según la tabla 66, los estudiantes alcanzaron una escala de valor de 5 con nivel de competencia abstracto ampliado en un 41% y el 29% cuentan con un nivel de competencia relacional dentro de la escala de valor 5.

Tabla 66. Rúbrica Foro mapa conceptual

| Dimensión  | Elementos de competencia  | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |            |                    |
|------------|---|--------------------|------------------------|------------------|------------|--------------------|
|            |   |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional | Abstracto ampliado |
| Saber      | Teorizar los temas relacionados a la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con metodología TPACK mediante un mapa conceptual en el foro.   | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Sintaxis   |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Lógica     |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Ser        | Criticar aportes realizados por los compañeros en el foro.  | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Semántica  |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Estética   |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Hacer      | Innovar en el mapa conceptual involucrando cinco niveles con temas relacionados a la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con metodología TPACK en estudiantes, presentado en el foro con buena redacción y ortografía. | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Pragmática |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Ética      |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |

Fuente: (Unigarro, 2017), programa de formación docente.

**Resultado Foro presentación multimedia:** según la tabla 67, los estudiantes dan respuesta a este foro multimedia encontrándose en una escala de 5 con nivel de competencia

abstracto ampliado en un 24%, y el 47% se encuentra en la escala de 5 con nivel de competencia relacional.

Tabla 67. Rúbrica Foro presentación multimedia

| Dimensión  | Elementos de competencia  | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |            |                    |
|------------|---|--------------------|------------------------|------------------|------------|--------------------|
|            |   |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional | Abstracto ampliado |
| Saber      | Teorizar mediante una presentación multimedia los temas relacionados a la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con metodología TPACK en el foro.  | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Sintaxis   |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Lógica     |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Ser        | Criticar aportes realizados por los compañeros en el foro.  | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Semántica  |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Estética   |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Hacer      | Innovar en la presentación multimedia con cinco escenas que evidencien temas relacionados a la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con metodología TPACK en estudiantes, presentado en el foro buena redacción y ortografía. | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Pragmática |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Ética      |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |

Fuente: (Unigarro, 2017), programa de formación docente.

Resultado **Prototipo de software - videojuegos**: según la tabla 68, los estudiantes se encuentran en una escala de 5 con nivel de competencia abstracto ampliado en un 29%, mientras que el 35% están en la escala de 1 con nivel de competencia relacional. Como parte

de las entregas de las actividades también se destaca que el 53% de los prototipos de software fueron creados con Scratch, 41% fue creado con Kodu Game Lab y el 6% fue creado con Pygame.

Tabla 68. Rúbrica Prototipo de software – videojuegos

| Dimensión         | Elementos de competencia   | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |            |                    |
|-------------------|--|--------------------|------------------------|------------------|------------|--------------------|
|                   |  |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional | Abstracto ampliado |
| <b>Saber</b>      | Construir el documento   | <b>1</b>           | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| <b>Sintaxis</b>   | donde evidencia la   | <b>3</b>           | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| <b>Lógica</b>     | creación del videojuego seleccionado con la herramienta de software que considere para solucionar un problema de aprendizaje en las matemáticas. | <b>5</b>           | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| <b>Ser</b>        | Describir de forma clara   | <b>1</b>           | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| <b>Semántica</b>  | el storyboard o guion  | <b>3</b>           | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| <b>Estética</b>   | gráfico, con el respectivo manual del juego y conclusiones, para alojar el buzón y ser socializado.  | <b>5</b>           | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| <b>Hacer</b>      | Innovar en la creación del   | <b>1</b>           | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| <b>Pragmática</b> | videojuego seleccionado  | <b>3</b>           | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| <b>Ética</b>      | con la herramienta de software ya sea Kodu o   | <b>5</b>           | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |

|                              |  |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|--|
| Scratch o Python con Pygame. |  |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|--|

Fuente: (Unigarro, 2017), programa de formación docente.

Resultados del **portafolio electrónico**: Como parte de los resultados del portafolio electrónico se tiene presente:

En la tabla 69, evidencia la caracterización del portafolio electrónico entregado, donde cada estudiante aplica los criterios de la metodología TPACK con su respectiva ficha, beneficiando a 342 niños de las instituciones educativas involucradas, obteniendo como resultado un producto de software para una dificultad del aprendizaje relacionado con las matemáticas.

Tabla 69. Caracterización del portafolio entregado

| MUNICIPIO | INSTITUCIÓN EDUCATIVA | NIÑOS BENEFICIADOS | GRADO   | CONOCIMIENTO DISCIPLINAR (CK)         | CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)         | CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK) | DESCRIPCION  |
|-----------|-----------------------|--------------------|---------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| ALGECIRAS | EL PARAISO            | 9                  | 3,4 y 5 | Matemáticas con el tema los múltiplos | Aprendizaje basado en proyecto (ABP) | Software Kodu Game Lab.       | Aprendizaje de los múltiplos mediante la lúdica y compensación.                            |
| TELLO     | SAN ANDRES            | 74                 | 4       | Matemáticas en el tema fracciones     | La reflexión y solución de problema  | Software Kodu Game Lab.       | El videojuego lleva al estudiante a la práctica de dar a conocer el fraccionario correcto. |
| ACEVEDO   | SAN ADOLFO            | 22                 | 9       | Matemáticas en el tema fracciones     | Trabajo grupal                       | Software Kodu Game Lab.       | El videojuego denominado jugando y sumando con memin                                       |

|                    |                      |    |                      |  |  |                         |   |
|--------------------|----------------------|----|----------------------|--|--|-------------------------|---|
| <b>AIPE</b>        | SANTA RITA           | 15 | 5                    | Matemáticas los múltiplos del número 2                     | Aprendizaje basado en proyecto (ABP)         | Software Kodu Game Lab. | El estudiante observara un videojuego aplicado a los múltiplos  |
| <b>ACEVEDO</b>     | JOSE ACEVEDO Y GOMEZ | 12 | Tran sición          | Matemáticas (Los números y conteo hasta el numero 9)       | Metodología activa y lenguaje significativo. | Software Kodu Game Lab. | Reconocimiento de los números hasta el 9 mediante el videojuego.  |
| <b>ACEVEDO</b>     | SAN JOSE DE LLANITOS | 15 | Preescolar y primero | Matemáticas con el tema lateralidad – Espacialidad         | Aprendizaje mediante el juego                | Software Scratch        | Videojuego que presente el componente de lateralidad – espacialidad.  |
| <b>NEIVA</b>       | JOSE EUSTACIO RIVERA | 16 | 2 y 3                | Matemáticas con el tema suma                               | Aprendizaje significativo                    | Software Kodu Game Lab. | Videojuego el laberinto practicando la suma   |
| <b>NATAG A</b>     | LOS LAURELES         | 13 | 2                    | Matemáticas con el tema Multiplicación                     | Aprendizaje colaborativo                     | Software Scratch        | Mediante el juego fortalecer el sentido de la multiplicación de los educandos   |
| <b>LA PLATA</b>    | MONSERRATE           | 23 | 8                    | Matemáticas Tema: Factorización de polinomios Algebraicos  | Aprendizaje basado en proyecto (ABP)         | Software Scratch        | A través del juego los estudiantes transforman el lenguaje algebraico al lenguaje geométrico, al relacionar el área de un rectángulo con la factorización de polinomios algebraicos |
| <b>NEIVA</b>       | JOSE EUSTACIO RIVERA | 17 | 3 y 4                | Matemáticas con el tema suma                               | Aprendizaje significativo                    | Software Kodu Game Lab. | Videojuego permite recoger manzanas y ganar puntos.   |
| <b>TELLO</b>       | ANACLETO GARCIA      | 19 | 6                    | Matemáticas: operaciones matemáticas con números naturales | Metodología activa con Gamificación.         | Software Scratch        | El videojuego que se construye es una forma divertida de practicar para el cálculo mental.  |
| <b>TIMANA</b>      | EL TEJAR             | 17 | Primero              | Matemáticas con el tema suma                               | Aprendizaje basado en proyecto (ABP)         | Software Scratch        | Juego mediante globos de colores, empleando una mira de tiro al blanco, la cual debe tocar el globo para reventarlo, e ir sumando de 10 en 10                                       |
| <b>SANTA MARIA</b> | EL CISNE             | 20 | 3                    | Matemáticas con el tema Multiplicación                     | Aprendizaje significativo                    | Software Scratch        | Juego mediante preguntas y audios dan respuesta a las tablas de multiplicar.  |
| <b>SUAZA</b>       | GUAYABAL             | 14 | Primero              | Matemáticas con el tema Ubicación Espacial                 | Aprendizaje mediante el juego                | Pygame                  | Videojuego Tetris para ubicar bloques en la superficie y obtener puntos   |
| <b>SANTA MARIA</b> | EL CISNE             | 16 | 2                    | Matemáticas con el tema Multiplicación                     | Aprendizaje transversal                      | Software Scratch        | Juego involucra una serie de objetos para poder aplicar las tablas de multiplicar   |

|                |             |    |            |   |                                      |                  |  |
|----------------|-------------|----|------------|---|--------------------------------------|------------------|--|
| <b>TIMAN A</b> | EL TEJAR    | 15 | Preescolar | Matemáticas con el tema Multiplicación  | Aprendizaje significativo            | Software Scratch | Juego donde el personaje Pico debe encontrarse con su amigo que está en la otra esquina del tablero saltando diferentes obstáculos |
| <b>GARZÓN</b>  | CAGUANCI TO | 25 | 7          | Matemáticas con el tema números enteros | Aprendizaje basado en proyecto (ABP) | Software Scratch | Juego se desarrolla en una Carrera de Z realizando las operaciones indicadas utilizando los números enteros.                       |

Fuente: Producto de programa de formación docente.

Según la tabla 70, los docentes formados como parte de los resultados obtenidos en esta actividad presenta una escala de 5 con nivel de competencia abstracto ampliado en un 29%, mientras que el 47% se encuentra en la escala de 3 con nivel de competencia abstracto ampliado.

Tabla 70. Rúbrica portafolio electrónico

| Dimensión  | Elementos de competencia  | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |            |                    |
|------------|---|--------------------|------------------------|------------------|------------|--------------------|
|            |   |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional | Abstracto ampliado |
| Saber      | Relacionar los temas desarrollados en el curso mediante un portafolio electrónico que evidencie la aplicación de las dimensiones del modelo TPACK, en un grado de educación preescolar, básica o media, desde el conocimiento disciplinar de las matemáticas, y dando claridad si utilizó Kodu, Scratch o Pygame. | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Sintaxis   |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Lógica     |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Ser        | Reflexionar sobre el lenguaje de programación apropiado utilizado y que problemas del aprendizaje de las matemáticas soluciona.   | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Semántica  |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Estética   |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| Hacer      | Innovar con un portafolio electrónico que evidencie la investigación aplicada en el aula de clase utilizando kodu, scratch o pygame, como parte del modelo TPACK.   | 1                  | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
| Pragmática |   | 3                  | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
| Ética      |   | 5                  | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |

Fuente: (Unigarro, 2017), programa de formación docente.

En la tabla 71, se presenta el comportamiento de la evaluación formativa según las competencias propuestas en la taxonomía S.O.L.O., desarrollando tres actividades de aprendizaje para dar cumplimiento a la competencia uno (EC1), una actividad de aprendizaje para el elemento de competencia dos (EC2) y uno para elemento de competencia tres (EC3), en cada caso el estudiante se apoya del procedimiento asignado en cada guía de la actividad.

Tabla 71. Resultados evaluación formativa con taxonomía S.O.L.O. .

| Estudiante | EC1 |     |     | EC2 | EC3 | NOTA FINAL |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
|            | 10% | 10% | 10% | 30% | 40% |            |
|            | EC1 | EC1 | EC1 | EC2 | EC3 |            |
| <b>1</b>   | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.7        |
| <b>2</b>   | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0        |
| <b>3</b>   | 5.0 | 4.0 | 4.3 | 3.0 | 4.3 | 4.0        |
| <b>4</b>   | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 5.0 | 4.2        |
| <b>5</b>   | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.8 | 4.8        |
| <b>6</b>   | 5.0 | 4.3 | 4.0 | 3.0 | 4.8 | 4.2        |
| <b>7</b>   | 5.0 | 4.0 | 4.3 | 3.0 | 4.3 | 4.0        |
| <b>8</b>   | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.8 | 4.8        |
| <b>9</b>   | 4.8 | 4.8 | 4.3 | 3.0 | 5.0 | 4.3        |
| <b>10</b>  | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.3 | 4.3 | 4.5        |
| <b>11</b>  | 4.3 | 4.0 | 4.0 | 3.5 | 5.0 | 4.3        |
| <b>12</b>  | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.8 | 4.8        |
| <b>13</b>  | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 3.5 | 4.8 | 4.1        |



|    |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 14 | 4.8 | 4.0 | 4.0 | 3.5 | 4.8 | 4.3 |
| 15 | 4.0 | 4.3 | 5.0 | 3.0 | 4.3 | 4.0 |
| 16 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.8 | 4.8 |
| 17 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.0 | 4.8 | 4.4 |

Fuente: Resultados evaluación formativa en el programa de formación docente.

La tabla 72, presenta el análisis estadístico de los elementos de competencia según la taxonomía S.O.L.O., relacionado con los datos obtenidos en la evaluación formativa.

Tabla 72. Análisis estadístico de los elementos de competencia.

| Análisis estadístico de los elementos de competencia | EC1 | EC2 | EC3 |
|--|-----|-----|-----|
| Media  | 4.5 | 3.9 | 4.7 |
| Varianza   | 0.3 | 0.7 | 0.1 |
| Desviación Estándar                                  | 0.5 | 0.8 | 0.3 |
| Coefficiente de variación                            | 0.1 | 0.2 | 0.1 |

En la ilustración 35, se observa que la competencia 1 (EC1) correspondiente al saber y la competencia (EC3) al hacer, son las que tienen mayores puntuaciones y menor desviación estándar en la población estudio. Esto significa que los estudiantes lograron identificar la importancia de la programación en edad temprana, relacionando el principio del modelo TPACK utilizando recursos de software que permitan el desarrollo de la lógica, creatividad y resolución de problemas y fueron capaces de construir un portafolio electrónico que evidencia la investigación aplicada en el aula de clase utilizando Kodu o scratch o pygame (Python), como parte del modelo TPACK.

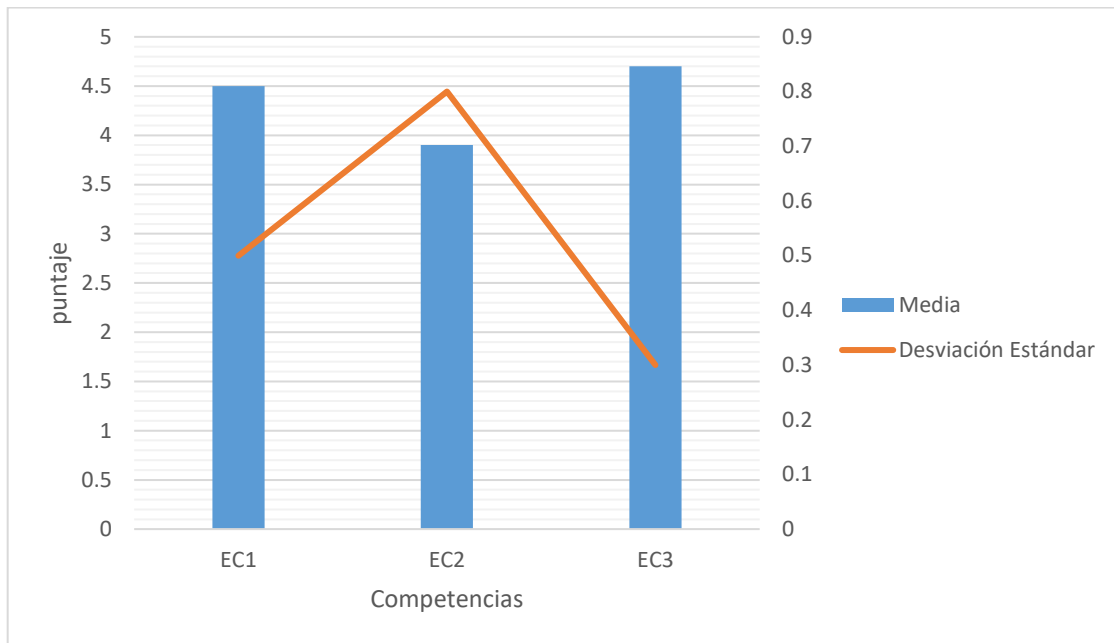


Ilustración 35. Análisis Media y desviación.

Para el caso del elemento de competencia 2 (EC2), según la competencia del Ser la media está en 3.9 y la desviación estándar es la mayor comparada con las competencias mencionadas anteriormente, esto significa que a los estudiantes les falta desarrollar habilidades y destrezas en el lenguaje de programación apropiado para desarrollar la lógica, creatividad y resolución de problemas desde edad temprana de una forma lúdica, según la tecnología, pedagogía y el conocimiento.

#### 4.6.5 Análisis del Focus Grupo

Al iniciar el proceso de formación se realizó **un primer Grupo focal** con 12 docentes participantes (DP) es decir el 71% de los integrantes del programa de formación. Mediante un encuentro síncrono en el servicio meet, participan los involucrados y para evitar sesgos e

incomodidades solamente se encontraban ellos en sala virtual, utilizando el respectivo protocolo para el desarrollo como se evidencia en el anexo 16, dando respuestas a las 5 preguntas para cada caso, relacionadas con la dimensión percepción y uso de las tecnologías de la información y la comunicación, los diálogos de los participantes se transcribieron, categorizaron y analizaron, destacando un consolidado general de las respuestas representativas en cada una, presentadas a continuación:

### **Dimensión percepción**

**En la primera pregunta** ¿Considera que reconoce herramientas y formas de integrar las TIC en la práctica educativa?

DP1: Rta. Tome la decisión de participar en este proceso porque considero que debo fortalecer mi práctica educativa con la tecnología.

DP2: Rta. Pertenezco a un contexto donde casi no se utilizan las herramientas tecnológicas menos en el aula de clase.

DP3: Rta. La verdad casi no conozco de herramientas tecnológicas para involucrarlas en el aula de clase.

DP4: Rta. Desconozco herramientas para utilizar en el aula de clase, además en la institución a la que pertenezco del sector rural solo existe un computador.

DP5: Rta. En mi institución no existe elementos tecnológicos apropiados para involucrarlos en el aula de clase, por este motivo no conozco.

DP6: Rta. Conozco lo básico, manejo del computador pero ya tecnologías o programas para involucrarlo en mis clases muy poquito.

DP7: Rta. En algún momento el ministerio de educación brindo una capacitación, hace algún tiempo gratis, pero de ese tiempo a hoy todo ha cambiado y ya se me olvido, diría que necesito conocer nuevas alternativas.

DP8: Rta. Algunos compañeros de mi institución cuentan con las competencias, y cuando necesito me orientan, creería que conozco lo básico en herramientas para el aula de clase.

DP9: Rta. De herramientas tecnológicas, sé que es un computador y que se necesita utilizar un sistema operativo, pero programas para fortalecer temas de las clases desconozco.

DP10: Rta. En el sector rural, diría poco se invierte en herramientas tecnológicas y como han comentado algunos de mis compañeros si acaso contamos con un computador y en mi institución a veces funciona, yo desconozco, y así quisiéramos implementar herramientas para el aula de clase, toca con nuestro propios recursos y dinero.

DP11: Rta. En la institución donde laboro existe carencia de recursos tecnológicos, por este motivo solo utilizo el televisor y casi no conozco herramientas para utilizar en el aula de clase.

DP12: Rta. Retomando lo hablado por mis compañeros y desde mi experiencia en la sede donde trabajo, no hay internet, la sala de cómputo está conformada por 3 computadores viejitos, si acaso funciona para utilizar Paint, esta sería la única actividad que ha podido desarrollar con mis estudiantes en el aula de clase, y si deseo actualizar con las herramientas tecnológicas que logra conocer sería con mis propios medios para llevarla a los estudiantes.

**Para la según pregunta** ¿Identifica nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC?

DP1: Rta. El Ministerio de Educación Implemento escuela nueva como estrategia para fortalecer la educación rural con prácticas dentro del aula, de momento seria mi aporte.

DP2: Rta. El MEN, como parte de la estrategia Escuela Nueva brinda un centro de recursos de aprendizaje en línea, pero para mi caso las imprimo desde mi casa, para que lo estudiantes las utilicen, porque no existe conexión a internet.

DP3: Rta. Como docentes la estrategia propuesta por el Modelo Escuela Nueva nos permite para algunas áreas innovar aprendizaje y el proceso educativo.

DP4: Rta. Conozco la estrategia de Escuela Nueva, que lleva al estudiante a observar, pensar y aplicar lo desarrollado en las guías, para de esta forma él pueda reafirmar su conocimiento.

DP5: Rta. En la institución educativa se trabaja la estrategia de aprendizaje Escuela Nueva para que los alumnos aprendan a aprender por ellos mismos, apoyado con guías y actividades que nosotros como profesores orientamos en el aula de clase.

DP6: Rta. Utilizo la estrategia Escuela Nueva donde el docente actúa como facilitador y orienta el proceso de aprendizaje de forma activa y participativa.

DP7: Rta. Como aporte de la estrategia se pretende que cada alumno aplique lo que aprende con su familiar y el contexto.

DP8: Rta. Desde el modelo escuela nueva se trabaja estrategias con la comunidad que rodea la institución y la familiar desde el aula de clase.

DP9: Rta. En la institución educativa donde laboro trabajo escuela nueva para atender a los estudiantes de grado preescolar a quinto grado.

DP10: Rta. Conozco el Modelo Educativo Escuela Nueva, que trabaja multigrados, es el que actualmente desarrollo con estrategias curriculares, y seguimiento para un aprendizaje activo, gracias a las cartillas que nos facilita el MEN.

DP11: Rta. El único modelo y estrategia que conozco es la que promueve el MEN desde escuela nueva.

DP12: Rta. Conozco Modelo Educativo Escuela Nueva, que la trabajo a hoy y Postprimaria que la desarrolle en otra institución que labore.

**En la tercera pregunta ¿Propone proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC??**

DP1: Rta. Solo lo que el PEI (Proyecto Educativo Institucional) o MEN solicite, aunque a hoy las TIC lo único que utilizo es el celular para comunicarme con las papas y los niños.

DP2: Rta. En la institución desarrollamos un proyecto con el programa Ondas pero está relacionado con el componente ambiental.

DP3: Rta. Como soy profesor de una sede rural, y pertenecemos a una sede principal del sector urbano, ellos si utilizan una página web para dar a conocer lo que realiza la institución y los proyectos que allí se desarrollan.

DP4: Rta. El proyector representativo para trabajan en todas las instituciones es el Plan nacional de lectura y escritura (PNLE), pero no está apoyada por TIC.

DP5: Rta. Con el trabajo que tenemos como docente, solo me limito a lo que se requiere, por este motivo los proyectos que se desarrollan son los propuestos por el MEN o la institución.

DP6: Rta. En la institución se habló de Maleta de Televisión Educativa para zonas rurales, Maleta LESMA: lectura escritura y matemáticas para primaria rural y Maleta Estrategia ECO: English for Colombia, la idea es que la apoyemos con las TIC, pero ha sido difícil en el sector donde se encuentra ubicada la institución, no existen los recursos necesarios.

DP7: Rta. En la institución me han propuesto desarrollar proyectos, pero por diversos factores como tiempo y demás no ha sido posible.

DP8: Rta. En proyecto que siempre hemos desarrollado ha sido educación ambiental y educación sexual, por el alto índice de embarazos y no ha sido apoyado por TIC.

DP9: Rta. Las estrategias de aprendizaje y proyectos apoyadas por TIC ha sido difícil implementar, así lo solicite el MEN.

DP10: Rta. Como parte de la estrategia en la institución educativa se trabaja proyecto de aula con los estudiantes y también desarrollan procesos de escritura.

DP11: Rta. En algunas instituciones se trabaja escuela nueva como un proyecto con el cual se desarrolla de forma creativa y novedosa la enseñanza de la ciencia, matemáticas y español, a través del juego, la investigación y el comentario, pero por formar parte del sector rural carecemos del uso de las TIC.

DP12: Rta. Siempre se ha trabajado en la institución proyecto de vida con los estudiantes y proyectos ambientales con el propósito de crear conciencia en los estudiantes en cuanto a la conservación del medio ambiente.

**Para la cuarta pregunta** ¿Cree necesario liderar experiencias significativas que involucre ambiente de aprendizaje según las necesidades del estudiante?

DP1: Rta. En la actualidad creería que los ambientes de aprendizajes son acordes a lo que la institución educativa puede ofrecer, para que los profesores logren desarrollar actividades académicas con sus estudiantes.

DP2: Rta. Es importante liderar experiencias asignativas que permitan fortalecer el contexto educativo, como es el caso de actividades de reciclaje que se promueven desde el área de ciencias naturales.

DP3: Rta. El propósito de una experiencia significativa desarrollar prácticas concretas el en ámbito educativo, fortaleciendo el desarrollo integral de los estudiantes para consolidar sus aprendizajes significativos en pro del desarrollo de las competencias, que a hoy nos ofrece el modelo educativo que utilizamos.

DP4: Rta. El ambiente de aprendizaje de la institución está acorde a lo propuesto en el PEI.

DP5: Rta. Si es necesario desarrollar experiencias significativas acorde a lo que el docente puede brindar a sus estudiantes, desde el área del conocimiento que presente mayor dificultad.

DP6: Rta. Las experiencias significativas presentadas a hoy, la mayoría se relacionan con mediaciones tecnológicas y considero que las instituciones del sector rural carecen de este recurso.



DP7: Rta. Las instituciones educativas del sector rural carecen de recursos tecnológicos para evidenciar experiencias significativas, sería posible esta con actividades desde el aula de clase.

DP8: Rta. La experiencia significativa que siempre se presentan desde el aula están relacionadas con cultivos de alimentos, es decir seguridad alimentaria para la comunidad; en su momento esta experiencia permitió al profesor que la trabajo realizar ponencia del trabajo desarrollado.

DP9: Rta. El ambiente de aprendiza apropiado para el desarrollo de las experiencias significativas es el campo, desde este se puede desarrollar la investigación, observación para que el estudiante desde el curso de ciencia naturales pueda desarrollar experiencias, desde sembrar un frijol en casa, uso de semillas, entre otras actividades propias del tema a desarrollar.

DP10: Rta. La experiencia significativa representativa en la institución ha sido el reciclaje como alternativa de manejo de los residuos, en esta se describe de forma apropiada la composición, almacenamiento, recolección y transporte de residuos y desechos sólidos.

DP11: Rta. La experiencia significativa más importante en mi institución esta relacionadas con generar huertas desde las casas, para garantizar la seguridad alimentaria, lo interesante sería que este tipo de actividades las puedan convertir en emprendimiento.

DP12: Rta. Todas las experiencias significativas aportan a la conservación ambiental y la cultura de generar alimento, sería importante poder utilizar herramientas de software para continuar fortaleciendo estas experiencias con un componente innovador, aunque ya todos los mencionan, las instituciones del sector rural carecen de tecnología.

**En la quinta pregunta** ¿Considera necesario desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto escolar desde la participación en redes y comunidades con el uso de las TIC?

DP1: Rta. El MEN recomienda que nos articulemos a redes y comunidades, pero con la carencia de recursos tecnológicos poco o nada se desarrolla al respecto.

DP2: Rta. El trabajo en equipo con comunidad es importante para desarrollar el conocimiento con otras personas de la comunidad académicas, podría ser muy apropiada si contáramos con conectividad para realizar este tipo de participaciones.

DP3: Rta. El trabajo colaborativo es importante, nosotros lo realizamos con los compañeros de la institución, pero en algunos casos por tiempo no podemos cumplir nuestros planes propuestos para estas actividades adicionales, y el uso de recursos tecnológicos son pocos, nuestra misión entonces sería garantizar una buena conexión para trabajar con comunidades.

DP4: Rta. He escuchado que algunos profesores gracias a redes han logrado desarrollar metodologías dinamizadoras con mediaciones tecnológicas, sería importante que el gobierno nacional invirtiera el buena infraestructura tecnológica y conectividad para fortalecer nuestra institución.

DP5: Rta. El acceso a internet es fundamental para un buen trabajo colaborativo con redes y comunidades, pero desafortunadamente carecemos de estas alternativas importantes. DP6: Rta. Se dice que en el sector rural el gobierno nacional ha invertido en buena conectividad, eso es mentira, llegan unos técnicos que representan el proveedor de internet, colocan

cableados y dispositivos, considero de lujo porque por la ubicación geográfica es difícil contar con buena conexión, para poder compartir con redes y comunidades.

DP7: Rta. Creo que es indispensable una política nacional que obligue a todas las instituciones educativas una excelente conexión a internet, para poder realizar contactos con redes y comunidades nacionales e internacionales, fortaleciendo de esta forma el trabajo en el aula de clase.

DP8: Rta. Pienso que las redes y comunidades académicas permiten enriquecer la academia, y más aún el apoyo de las TIC, nuestro compromiso como docentes es utilizarlas en el aula de clase.

DP9: Rta. El líder de la institución educativa se preocupa por tener servicio de internet, pero desafortunadamente es ilusión el hablar que contamos con internet, si la verdad es que el servicio no da ni para enviar un archivo, es decir este servicio está de nombre mas no de uso.

DP10: Rta. Es triste saber que en el sector rural se garantiza conexión a internet, pero esto es falso, porque el servicio con el que cuenta no permite utilizar ni las búsquedas de información.

DP11: Rta. De lo expuesto por los compañeros adiciono que las redes y comunidades podrían fortalecer nuestros procesos académicos y más aun utilizando las TIC, siempre que nos garanticen buena conexión a internet.

DP12: Rta. El aula de clase sería mejor si se invirtiera en equipos y programas para involucrarlos en el aula de clase, como también el uso de internet para lograr tener contacto

con redes y comunidades académicas, garantizando de esta forma beneficiar proyectos de vida.

**Consolidado de respuestas de la dimensión percepción.**

**En la primera pregunta** ¿Considera que reconoce herramientas y formas de integrar las TIC en la práctica educativa? Rta. Poco identifican herramientas tecnológicas para integrar en la práctica educativa, porque inviertes mucho tiempo en preparar sus clases.

**Para la segunda pregunta** ¿Identifica nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC? Rta. La estrategia y metodologías para trabajar las tecnológicas de la información y la comunicación son las propuestas por el ministerio de educación de la república de Colombia, presente en la cartilla que comparte caso escuela nueva.

**En la tercera pregunta** ¿Propone proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC? Rta. Solo los proyectos y estrategias recomendadas por el ministerio de educación y los que propone la institución donde laboran.

**Para la cuarta pregunta** ¿Cree necesario liderar experiencias significativas que involucre ambiente de aprendizaje según las necesidades del estudiante? Rta. Es importante siempre y cuando se pueda desarrollar en la institución, la mayoría de experiencia significativas están relacionadas con el medio ambiente, cultivo y poco de tecnología, porque existen limitaciones en recursos tecnológicos para las instituciones educativas.

**En la quinta pregunta** ¿Considera necesario desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto escolar desde la participación en redes y comunidades con el uso de las TIC? Rta. Si consideran importante desarrollar un trabajo colaborativo, pero

desconocen redes que apoyen el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, porque todos consideran no contar con los elementos necesarios, considerando la conexión a internet fundamental para este propósito.

### **Dimensión uso**

**Para la primera pregunta** ¿Utiliza variedad de herramientas tecnológicas en el proceso educativo, según el contexto en el que se desempeña?

DP1: Rta. Considero que la existente de herramientas tecnológicas para las matemáticas son pocas.

DP2: Rta. Es casi imposible utilizar herramientas tecnológicas para las matemáticas en la institución donde laboro.

DP3: Rta. Sería importante utilizar herramientas tecnológicas para las matemáticas la verdad desconozco.

DP4: Rta. Creería que poco existen herramientas tecnológicas para ser utilizadas en el área de matemáticas.

DP5: Rta. Es casi nulo el uso de herramientas tecnológicas en el contexto donde laboro, y más a un para un tema de matemáticas.

DP7: Rta. Los profesores solo contamos con los recursos que podemos utilizar en la institución y considero que herramientas tecnológicas para la asignatura que desarrolla relacionadas con las matemáticas no existen.

DP8: Rta. La institución educativa debería preocuparse por dotar de herramientas tecnológicas para utilizar en todas las áreas del conocimiento.

DP9: Rta. Creo que las herramientas tecnológicas podrían servir para todas las áreas del conocimiento, siempre y cuando las manejáramos y las conociéramos porque nunca se aplican.

DP10: Rta. Casi nunca se aplican herramientas tecnológicas en mi institución.

DP11: Rta. Varias de las sedes pertenecientes a mi institución casi nunca utilizan herramientas tecnológicas porque no cuentan con ella.

DP12: Rta. Pienso que para desarrollar el conocimiento en matemáticas, casi no existen herramientas tecnológicas apropiadas para aplicar en la institución educativa donde laboro.

**La segunda pregunta** ¿Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas según el contexto?

DP1: Rta. Poco conozco en relación con tecnologías innovadoras para el proceso de aprendizaje

DP2: Rta. Se que existe ambiente de aprendizaje que se debe innovar pero casi no utilizo.

DP3: Rta. Como solución a situaciones presente en el aula de clase utilizo ambientes de aprendizaje según lo propuesto por el modelo educativo de la institución.

DP4: Rta. Casi que nulo el uso de ambientes de aprendizajes innovadores porque la institución no presta la posibilidad del uso de tecnología.

DP5: Rta. En la institución donde laboro poco se promueve el uso de ambientes innovadores.

DP7: Rta. Los ambientes innovadores suelen ser iniciativa del docente apoyado por los recursos físicos que pueda ofrecer la institución educativa.

DP8: Rta. Para el caso de la Institución educativa donde trabajo a los profes les toca colocar todos los materiales para innovar en el aula de clase.

DP9: Rta. La institución educativa es deficiente en el uso de recursos tecnológicos por este motivo pocos profes pueden innovar en sus ambientes de enseñanza aprendizaje.

DP10: Rta. Los profesores de las instituciones educativas desconocen alternativas innovadoras, porque la institución poco da la posibilidad e implementación con uso de tecnología.

DP11: Rta. La innovación en el aula de clase se aplica con tecnología, pero a hoy son escasas las instituciones con esta posibilidad.

DP12: Rta. Existen instituciones educativas que poco exploran y explotan la innovación.

**En la tercera pregunta** ¿Sera necesario desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto escolar, a partir de participación en redes y comunidades con el uso de las TIC?

DP1: Rta. Considero que toda educación escolar debe utilizar redes y comunidad con recursos tecnológicos pero desafortunadamente poco se da en las instituciones educativas por falta de conocimiento para su uso.

DP2: Rta. Las instituciones de educación son conscientes que el docente debe desarrollar estrategias utilizando las TIC para trabajar redes y comunidades pero poco se desarrolla en el aula por dificultades o poco conocimiento.

DP3: Rta. Los profesores poco utilizan redes y comunidades academias en su proceso de enseñanza aprendizaje.

DP4: Rta. Existen profesores que desconocen las buenas prácticas con el uso de redes y comunidades académica para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación como estrategias colaborativas en el proceso de enseñanza aprendizaje....

DP5: Rta. Existen dinámicas importantes que permite a los profesores y estudiantes desarrollar redes y comunidades académica con el propósito de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el aula de clase para el proceso de enseñanza aprendizaje.

DP7: Rta. El ministerio de educación promueve el uso de TIC y a hoy con el apoyo de las redes y comunidades académicas los docentes puedan desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje innovadore que impacten las actividades del aula clase.

DP8: Rta. Los estudiantes presentan un desinterés por vincularse al proceso de aula que involucren comunidades académicas para intercambio de conocimiento, por desconocimiento de recursos tecnológicos que fortalezcan este tipo de actividades en el aula, los estudiantes solo conocen Facebook y para uso personas y no académico.

DP9: Rta. El mundo globalizado obliga a las personas del contexto educativo, para que desarrollen competencia en manejo redes y comunidades académica que contribuya de forma positiva en el buen uso de la tecnología de la información y la comunicación como estrategias colaborativas en el proceso de enseñanza aprendizaje.



DP10: Rta. Los profesores y docente del contexto educativo desconocer herramientas tecnológicas que puedan mejorar el trabajo con redes y comunidades académica cuyo propósito es fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

DP11: Rta. El aula de clase es un contexto importante para utilizar las TIC, Los participantes desconocen la dinámica que se pueda desarrollar al vincular redes y comunidades académica para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación como estrategias colaborativas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

DP12: Rta. Los participantes desconocen la dinámica que se pueda desarrollar al vincular redes y comunidades académica para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación como estrategias colaborativas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Para la cuarta pregunta.** ¿Participa en comunidades o redes de conocimiento publicando en espacio virtuales o medios digitales?

DP1: Rta. Hasta el momento no se ha presentado la oportunidad.

DP2: Rta. Desconozco comunidades o redes de conocimiento.

DP3: Rta. Me gustaría aprender a trabajar en espacios virtuales o medios digitales.

DP4: Rta. Las comunidades académica poro las propone e MEN.

DP5: Rta. Es importante poder oportunidad de participar en redes de conocimiento pero no he tenido la oportunidad.

DP7: Rta. No se ha presentado la oportunidad de participar en comunidades o redes de conocimiento que cuenten con espacios virtuales o medios digitales.

DP8: Rta. Por trabajar en el sector rural las complicaciones son varias motivo por el cual no he tenido la oportunidad de participar en redes de conocimiento.

DP9: Rta. Es importante tener la posibilidad u oportunidad de participar en redes de conocimiento y también y poder manejar bien medios digitales, pero las limitaciones en mi institución son muchas.

DP10: Rta. La carencia de oportunidades para participar de comunidades o redes de conocimiento es muy limitada por la carencia de recursos tecnológicos a hoy.

DP11: Rta. Existe poca o dirigida nula posibilidad de trabajar con redes y medios digitales por las problemáticas presentes en la institución educativa.

DP12: Rta. La oportunidad para participar redes de conocimiento es escasa y menos utilizar recursos tecnológicos desde la institución educativa.

**En la quinta pregunta.** ¿Integra las TIC en procesos de dinamización de la gestión directiva, académica, administrativa y comunitaria en sus instituciones educativas?

DP1: Rta. Considero que las TIC si se utiliza en todas las actividades de la institución educativa.

DP2: Rta. Si se utiliza en todos los de la institución educativa.

DP3: Rta. Si las instituciones son conscientes de la importancia de las TIC y las utilizan para todos los procesos de gestión.

DP4: Rta. Los recursos tecnológicos fortalecen los procesos de gestión directiva, académica, administrativa en la institución educativa donde laboro.

DP5: Rta. Las tecnológicas de la información y la comunicación son necesarias en todos los procesos de gestión directiva, académica y administrativa.

DP7: Rta. Desde el director de la institución se promueve el uso de las TIC para procesos de gestión.

DP8: Rta. Si, las TIC se utiliza en todas las actividades que desarrolla la institución educativa.

DP9: Rta. Los procesos de gestión directiva, académica, administrativa se fortalecen con las TIC.

DP10: Rta. La esencia de cualquier proceso de gestión es el buen uso de las tecnologías para cualquier institución educativa.

DP11: Rta. En los procesos de gestión es necesario el uso de las TIC.

DP12: Rta. Todos los líderes de las instituciones educativas son conscientes de la importancia de las TIC para la mejora en los procesos de gestión.

### **Consolidado de las respuestas a la dimensión uso**

**Para la primera pregunta** ¿Utiliza variedad de herramientas tecnológicas en el proceso educativo, según el contexto en el que se desempeña? Rta. Casi nunca las utiliza porque en el área de las matemáticas consideran que no existen.

**La segunda pregunta** ¿Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas según el contexto? Rta. Conocen pocas tecnologías innovadoras, por este motivo no las han podido aplicar a su contexto educativo.

**En la tercera pregunta** ¿Será necesario desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto escolar, a partir de participación en redes y comunidades con el uso de las TIC? Rta. Los participantes desconocen la dinámica que se pueda desarrollar al vincular redes y comunidades académica para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación como estrategias colaborativas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Para la cuarta pregunta.** ¿Participa en comunidades o redes de conocimiento publicando en espacio virtuales o medios digitales? Rta. No se ha presentado la oportunidad de participar en comunidades o redes de conocimiento que cuenten con espacios virtuales o medios digitales.

**En la quinta pregunta.** ¿Integra las TIC en procesos de dinamización de la gestión directiva, académica, administrativa y comunitaria en sus instituciones educativas? Rta. Las TIC se utiliza en procesos de gestión directiva, académica, administrativa en las instituciones educativas.

La **segunda aplicación de grupo focal** se realizó al finalizar el programa de formación de manera presencial, en un encuentro que la Universidad Cooperativa de Colombia que apoyo el proceso de investigación genero certificado para los 17 participantes, las preguntas se centran en la dinámica de uso de las tecnologías, apoyada del modelo TPACK y la rúbrica de evaluación utilizada, como se presenta a continuación.

### **Según Dimensión TPACK**

Para el encuentro del grupo focal (ver anexo 17) participan 12 individuos respondiendo a las preguntas propuestas, después de enfrentarse al programa de formación, encontrando las siguientes respuestas :

**Para la primera pregunta** ¿Considera que el docente actual cuenta con el conocimiento necesario sobre el tema que enseñar?

DP1: Rta. El docente desarrolla en el aula de clase el tema asignado.

DP2: Rta. Creo que el docente cuenta con el conocimiento necesario para desarrollar el tema con los estudiantes.

DP3: Rta. La institución asigna temas para que el docente desarrolle de acuerdo con el conocimiento adquirido.

DP4: Rta. El profesional docente cuenta con las competencias necesarias para desarrollar el tema que se asigne.

DP5: Rta. Desde el aula de clase y durante el proceso de enseñanza, en el docente se evidencia que cuenta con las competencias necesarias para realizar su labor.

DP7: Rta. El docente cuenta con el conocimiento necesaria para desarrollar su labor en el aula de clase, de acuerdo con el tema asignado.

DP8: Rta. Se evidencia en las instituciones educativas docentes competentes para desarrollar temas en el aula de clase.

DP9: Rta. El ministerio de educación evalúa para que toda institución cuente con docentes competentes para desarrollar sus actividades.

DP10: Rta. Los temas de aula son responsabilidad de la institución, y por este motivo selecciona docentes cualificados para ejercer su labor.

DP11: Rta. Como parte del desarrollo de las competencias está el profesional docente con todo el conocimiento necesario para ejercer su labor.

DP12: Rta. De lo mencionado considero si se cumple, tener en el aula un docente cualificado que menaje el tema, se sensibilice con su entorno y aplique su conocimiento.

**En la segunda pregunta** ¿Cree que el docente desarrolla métodos de enseñanza como generador de conocimiento en el que involucra procesos y prácticas generales de la educación?

DP1: Rta. Es importante que el docente entienda métodos de enseñanza para la práctica educativa.

DP2: Rta. El docente conoce procesos de enseñanza aprendizaje para fortalecer el trabajo educativo.

DP3: Rta Las secretarias de educación forman el profesional docente para un buen proceso de enseñanza aprendizaje.

DP4: Rta. El docente se comprometerse con el proceso de enseñanza aprendizaje para una buena práctica educativa.

DP5: Rta. Las instituciones invitan al docente para que se comprometan con el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando métodos apropiados.

DP7: Rta. El MEN invita a profesional docente a comprometerse con el desarrollo de métodos de enseñanza apropiando un buen conocimiento en la práctica educativa.

DP8: Rta. Toda práctica educativa necesita de proceso de enseñanza aprendizaje adecuados y que se ajustan a las necesidades del contexto educativo.

DP9: Rta. El desarrollo de métodos de enseñanza permite la apropiación de proceso de enseñanza aprendizaje acordes a las necesidades del aula.

DP10: Rta. Como profesionales docentes debemos estar preparado para sumir retos con el desarrollo de métodos de enseñanza adecuados a una buena práctica educativa.

DP11: Rta. Los contextos educativos son diferentes, caso el sector rural donde carecen de muchos recursos y el docente se ve en la necesidad de seleccionar los métodos de enseñanza acordes a las nuevas tendencias..

DP12: Rta. Considera que el docente se compromete con el desarrollo de métodos, técnicas, procedimientos de enseñanza que beneficien la institución.

Para **la tercera pregunta** ¿El docente actual es consciente del conocimiento y formas de pensar, que permitan utilizar recursos que serán aplicados en el buen uso de la tecnología?

Rta. Los participantes son conscientes de la importancia de utilizar recursos tecnológicos en el buen uso de la tecnología, para fortalecer ambientes de aprendizaje.

DP1: Rta. Los profesores son conscientes que el aula debe innovar con recursos tecnológicos pero difícilmente los pueden aplicar.

DP2: Rta. Siempre utilizo recursos tecnológicos son necesarios para el aula de clase.

DP3: Rta. De verdad considero que la tecnología enriquece el ambiente de aprendizaje.

DP4: Rta. Hoy los recursos tecnológicos son importantes para fortalecer un ambiente de aprendizaje.

DP5: Rta. Soy consciente en el poder utilizar recursos tecnológicos pero difícilmente lo logro porque la institución cuenta con limitaciones al respecto.

DP7: Rta. Desde el uso de la tecnología se logra que el estudiante de atención a procesos de enseñanza aprendizaje aunque sea limitado el ambiente de aprendizaje.

DP8: Rta. Soy conscientes del uso de recursos tecnológicos dentro y fuera de clase, con la metodología apropiada.

DP9: Rta. La globalización lleva a tener formas de pensar acordes a las acciones de este mundo cambiante y es aquí donde el uso de la tecnología permite fortalecer ambientes de aprendizaje.

DP10: Rta. Existen instituciones que dentro de sus PEI tienen clara la manera de mejorar para la incorporación de recursos tecnológicos en un ambiente de aprendizaje.

DP11: Rta. Como docente del área de las matemáticas considera necesario utilizar recursos tecnológicos para atraer a los estudiantes a los temas que desarrollo.

DP12: Rta. Existen comités de área en mi institución que recuerden que recursos tecnológicos utilizamos para fortalecer ambientes de aprendizaje.



Para **la cuarta pregunta** ¿Considera que el modelo TPACK y las rúbricas de evaluación aplicadas fortalecieron su proceso de E-A con investigación, ¿la lógica, creatividad y el pensamiento crítico apoyados por software que mejoren problemas de aprendizaje en el aula?

Rta. Los participantes responden que el programa de formación le permitió adquirir conocimiento del manejo de Kodu y Scratch para aplicarlo en el aula de clase con sus estudiantes y poder evidenciarlo en el portafolio electrónico construido para cada caso, como también el uso del protocolo de observación TPACK, de igual forma consideran que este proceso si permite fortalecer dificultades E-A presentes durante el aprendizaje de la matemáticas, desarrollando la lógica, creatividad y el pensamiento crítico. Que las rúbricas de evaluación propuestas permitieron cumplir con cada uno de los entregables solicitados según el elemento de competencia propuesto.

DP1: Rta. Desde mi experiencia el programa de formación me permitió conocimiento para el buen manejo de Kodu y Scratch, también el aplicarlos con mis estudiantes y poder evidencia mediante la ficha TPACK, fortaleciendo dificultades de E-A y las rúbricas de evaluación presentaron criterios para el cumplimiento de los entregables solicitados en cada elemento de competencia.

DP2: Rta. Creería que el programa de formación me permitió el conocimiento en el manejo de Kodu y Scratch para luego transmitir ese conocimiento con mis estudiantes y evidenciar la aplicabilidad mediante un portafolio electrónico.

DP3: Rta. Me gustó mucho el tener la oportunidad de ser beneficiada de este programa de formación por el conocimiento adquiridos en cuento a programación por bloques, que Kodu y Scratch son software que hacen amigable su uso y poder aplicarlo en dificultades de

aprendizaje y la ficha TPACK muestra ese comportamiento en cuanto a lo tecnológico pedagógico y de conocimiento para mi caso el área de las matemáticas.

DP4: Rta. Me siento feliz porque cumplir con el programa de formación todas las actividades allí propuesta para el desarrollo de mis competencias, de igual forma la oportunidad de aplicar este conocimiento con mis estudiantes, dando a conocer esos resultados de la experiencia de aula en un portafolio electrónico donde gracias a las herramienta manipuladas se aplica en el aprendizaje de la matemáticas, desarrollando la lógica, creatividad y el pensamiento crítico, y de este forma gracias a las rúbricas de evaluación cumplir con los entregables solicitados de acuerdo al elemento de competencia.

P5: Rta. Aprovecho para dar gracias a la universidad, por permitirme participar en un programa donde adquiero el aprendizaje de Kodu, Scratch, TPACK, y utilizando el conocimiento adquirido, con mis estudiantes en el aula de clase desde el aprendizaje de las matemáticas, desarrollo la lógica, creatividad y el pensamiento crítico, cumpliendo luego con unas rúbricas de evaluación para cumplir con el elemento de competencia propuesto.

DP6: Rta. Me siento complacida de haber participado en el programa de formación, el cumplir con todas las actividades evidenciadas en un portafolio electrónico, como protocolo de observación TPACK, y rúbricas de evaluación para cumplir los propósitos del curso.

DP7: Rta. Pienso que todas las secretarias de educación deberían preocuparse por ofrecer este tipo de programa de formación porque permite fortalecer mi actividad docente con herramientas de software muy valiosas como Kodu y Scratch para que mi clase sea activa apoyada de un protocolo de observación TPACK, y las actividades desarrolladas permitió una apropiada lógica, creatividad fortalecimiento del pensamiento crítico para entregable de las actividades, tomando como referente las rúbricas de evaluación compartidas.

DP8: Rta. Gracias por permitirme la oportunidad de participar en el programa de formación porque aprendí lo importante que es utilizar la tecnología, la lógica y creatividad reflejada en las actividades entregables solicitadas, como relevante el portafolio electrónico..

DP9: Rta. Considero que en un programa de formación el pensamiento crítico es la esencia de todo aprendizaje, de igual forma el manejo de herramientas tecnológicas necesaria para aplicar en el aula y también el modelo TPACK, que permite fortalecer dificultades E-A desde el área de las matemáticas.

DP10: Rta. El programa de formación en el que me involucre fue muy aprendí el manejo de Kodu y Scratch a construir un portafolio electrónico, identifique el modelo TPACK, y mediante las rúbricas de evaluación cumplo con todas las actividades como parte de la competencia propuesta.

DP11: Rta. Me alegra el haber participado de un programa de formación con todas las guías e inducciones necesarias para el manejo de Kodu, Scratch, el portafolio electrónico y conocimiento del modelo TPACK, teniendo siempre presente rúbricas de evaluación para cumplir con las actividades solicitados.

DP12: Rta. Es maravilloso como un programa de formación contribuye con el pensamiento crítico y este conocimiento adquirido me permite trabajar Kodu y Scratch para ser utilizado en el aula de clase desde el área de las matemáticas, y evidenciar esta actividad de aula en un portafolio electrónico construido según criterios de evaluación expuestos en la rúbrica, como también el uso del protocolo de observación TPACK.

### **Consolidado de respuestas dimensión TPACK**

**Para la primera pregunta** ¿Considera que el docente actual cuenta con el conocimiento necesario sobre el tema que enseñar? Rta. Todos participantes concuerdan que el docente actual cuenta con el conocimiento necesario sobre el tema que debe enseñar.

**En la segunda pregunta** ¿Cree que el docente desarrolla métodos de enseñanza como generador de conocimiento en el que involucra procesos y prácticas generales de la educación? Rta. Cree que el docente debe comprometerse en el desarrollo de métodos de enseñanza para apoyar el conocimiento en la práctica educativa, o proceso de enseñanza aprendizaje.

**Para la tercera pregunta** ¿El docente actual es consciente del conocimiento y formas de pensar, que permitan utilizar recursos que serán aplicados en el buen uso de la tecnología? Rta. Los participantes son conscientes de la importancia de utilizar recursos tecnológicos en el buen uso de la tecnología, para fortalecer ambientes de aprendizaje.

**Para la cuarta pregunta** ¿Considera que el modelo TPACK y las rúbricas de evaluación aplicadas fortalecieron su proceso de E-A con investigación, ¿la lógica, creatividad y el pensamiento crítico apoyados por software que mejoren problemas de aprendizaje en el aula?

Rta. Los participantes responden que el programa de formación le permitió adquirir conocimiento del manejo de Kodu y Scratch para aplicarlo en el aula de clase con sus estudiantes y poder evidenciarlo en el portafolio electrónico construido para cada caso, como también el uso del protocolo de observación TPACK, de igual forma consideran que este proceso si permite fortalecer dificultades E-A presentes durante el aprendizaje de la matemáticas, desarrollando la lógica, creatividad y el pensamiento crítico. Que las rúbricas

de evaluación propuestas permitieron cumplir con cada uno de los entregables solicitados según el elemento de competencia propuesto.

## **CAPITULO 5. CONCLUSIONES**

## **5. CONCLUSIONES**

Es importante en un proceso de investigación vincular un ente territorial, para este caso la Gobernación del Huila que acompaña en el proceso de formación con los profesores adscritos a la Secretaria de Educación Departamental, verificando el diseño y desarrollo del programa de formación como parte del proceso de investigación, de igual forma la Universidad Cooperativa de Colombia que aprueba el programa de formación, invitando al investigador involucrado a firmar un contrato de cesión de derechos patrimoniales de autor suscrito entre la Universidad Cooperativa de Colombia e Irlesa Indira Sánchez Medina para que puede utilizar la plataforma virtual que ofrece dicha universidad y de esta forma continuar el desarrollo del programa de formación, como parte del proceso de investigación.

Teniendo en cuenta que inicialmente se trabajó con 210 docentes adscritos al ente territorial Gobernación del Huila, con respecto al análisis relacionado con el uso y percepción de las TIC, como por parte de la competencia del profesional docente analizado en el instrumento aplicado (Ver anexo 1, 18 al 23), presentado como representativo que el 100% de los involucrados consideran necesario el uso de aplicaciones informática con conceptos de programación de computadores; como también 87% desconoce software que permitan construir material audiovisual estructurado, significativo, con propósito educativo y pueda ser distribuido en medio magnético y/o consultado en el aula virtual; de igual forma el 94% nunca ha utilizado un lenguaje de programación visual específicamente para crear juegos fáciles y en 3D. Es decir el resultado evidencia el desconocimiento que presentan en relación a las aplicaciones informáticas destinadas principalmente a que los niños exploren y experimenten conceptos de programación de computadores mediante el uso de una sencilla

interfaz gráfica; con lo anterior se reconoce al modelo TPACK y la taxonomía S.O.L.O. como elementos importantes para promover ambiente innovadores con tecnologías de la información y la comunicaciones acorde a los nuevos contexto que ofrece la globalización.

Ahora, al identificar los docentes que se involucraron en el programa de formación con el modelo Tecnología, Pedagogía y conocimiento (TPACK) y el uso que los docentes hacen en el aula de clase junto con sus competencias digitales y los resultados obtenidos teniendo en cuanto a los instrumentos que se aplicaron (ver anexo 3 y resultados de la tabla 36 a la 49) se puede concluir en el instrumento inicial para el caso del Conocimiento tecnológico (TK) el 64.7% carece de conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología, y el 52.9% no ha tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías; para el Conocimiento del contenido (CK) el 70.6% cuentan con los conocimiento suficiente para solucionar problemas matemáticos, y el 64.7% conoce métodos y estrategias para desarrollar el conocimiento de las matemáticas; en cuanto al Conocimiento pedagógico (PK) el 100% cree que sabe evaluar el rendimiento del alumnado y el aprendizaje de diferentes maneras manteniendo la dinámica del aula; con lo anterior es evidencia que poco se conoce del uso de un software que permita al docente construir material digital que puede ser distribuido, y la necesidad de capacitarse y adquirir la competencia para diseñar video juego y poder fortalecer problemas de aprendizaje.

El diseño y desarrollo del programa de formación “Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana”, fue validado y aprobado por comité de expertos de la Universidad Cooperativa de Colombia y la secretaria de Educación del Departamento del



Huila quien felicita la muestra de profesionales docentes del área de matemáticas, que finalizan el programa de formación como parte del proceso de investigación.

En respuesta al panorama anteriormente mencionado, se hizo necesario iniciar el programa de formación denominado “software para el aprendizaje de la programación en edad temprana” identificaran los tipos de conocimiento que un docente necesita para integrar las TIC de una forma eficaz en la enseñanza que imparte, en este caso apoyado con software para diseñar videojuegos y tratar de dar solución a un problema de aprendizaje en el área de matemáticas, porque si es cierto las bases de formación profesional radican desde la educación preescolar, básica y media siendo necesario que el profesional docente cuente con las competencias digitales para ser aplicadas en el aula de clase y de este forma poder motivar a los estudiantes, fortaleciendo el proceso EA tan necesario en el área que a hoy es uno de los resultados deficientes en las pruebas pisa y saber, situación necesaria para que un estudiante logre la selección apropiada de su carrera pregrado.

Según el esquema de triangulación de R. Smith, la presente investigación articuló lo cualitativo con lo cuantitativo, evidenciado en el proceso de análisis documental, análisis de aplicación de los instrumentos con sus respectivas validaciones por parte de un comité científico que permitió aplicar encuesta, cuestionario, rúbricas para la obtención de evaluación formativa tomando como referente la taxonomía S.O.L.O. y el grupo focal con un análisis de resultados significativo al evidenciar que la muestra del proceso de investigación es consciente que el profesional docente debe contar con el conocimiento necesario sobre el tema que debe enseñar, también el poder aplicar en el desarrollo de un modelo de enseñanza que apoye el conocimiento en la práctica educativa, o proceso EA, y

es indispensable el uso de recursos tecnológicos para el buen desempeño en el ambiente de aprendizaje.

El modelo TPACK planteado por Punya Mishra y Matt Koehler, permitió el desarrollo de competencias digitales en el profesional docentes del área de las matemáticas, mediando su proceso de enseñanza aprendizaje con investigación, la lógica, creatividad y el pensamiento crítico apoyados por herramientas de software como Kodu, Scratch y Python que ayudan el fortalecimiento de problemas de aprendizaje en el aula de clase. De igual forma Biggs y Collis, permiten utilizar la taxonomía S.O.L.O. para un análisis y reflexión de los resultados obtenidos en cada una de las actividades desarrolladas en el programa de formación mediante la rúbrica, identificando las medidas asignadas a los niveles de complejidad cognitiva, desde lo Uniestructural, Multiestructural, Relacional y Abstracto ampliado.

El modelo TPACK permitió a los profesores de matemáticas adquirir el conocimiento pedagógico disciplinar, el conocimiento tecnológico disciplinar y el conocimiento tecnológico pedagógico, esto a su vez da como resultado el desarrollo de actividades basadas en la dirección docente, el trabajo colaborativo y autodirigidas durante el desempeño como profesional docente, aplicando el conocimiento adquirido en las instituciones educativas del departamento del huila, y como evidencia para cada caso en un portafolio electrónico el progreso de 342 niños que presentaron dificultad en el aprendizaje de las matemáticas. También se destaca al portafolio electrónico como herramienta online importante para dar a conocer todas las acciones realizadas para solucionar dificultad de aprendizajes en niños

desde el área de las matemáticas y describir el protocolo de observación del modelo TPACK, reuniendo el conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico con la respectiva descripción de la actividad y el conocimiento pedagógico disciplinar.

La taxonomía S.O.L.O. es un aliado importante para analizar niveles de complejidad de aprendizajes, desde el modelo TPACK como generación del conocimiento para que el profesional docente desarrolle los elementos tecnológicos, pedagógico y de contenido incorporando las tecnologías de la información y la comunicación para fortalecer dificultades presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje con sus estudiantes. La taxonomía S.O.L.O. desde el modelo educativo crítico con enfoque de competencia, permite evaluar elementos de competencia desde el saber considerado cognitivo o semántico, también el ser considerado actitudinal o semántico y por último el hacer considerado procedimental o pragmático, teniendo presente unas escalas de valor y unos niveles de competencias, que identifican una vez terminado el programa de formación que el profesional docente se encuentran en el nivel de competencia relacional y abstracto ampliado, al cumplir con el desarrollo de todas las actividades propuesta.

Al describir la relaciona entre la metodología TPACK aplicada en el programa de formación denominado software para el aprendizaje de la programación en edad temprana se encontró:

Para las actividades relacionadas con el elemento de competencia 1 (EC1), según la competencia del *Saber* la media está en 4.5, esto significa que los estudiantes lograron identificar la importancia de la programación en edad temprana, relacionando el principio del

modelo TPACK utilizando recursos de software que permitan el desarrollo de la lógica, creatividad y resolución de problemas. Y como parte de la taxonomía S.O.L.O. en la dimensión del saber, se encuentra entre la escala 1 y 3 del nivel de *competencia abstracto ampliado*, con un coeficiente de variación de 0.1.

Para el caso del elemento de competencia 2 (EC2), según la competencia del Ser la media está en 3.9, esto significa que el estudiante es capaz de comparar el lenguaje de programación apropiado para desarrollar la lógica, creatividad y resolución de problemas desde edad temprana de una forma lúdica, según la tecnología, pedagogía y el conocimiento. Según la taxonomía S.O.L.O. el valor pertenece a la dimensión del ser, encontrándose en la escala de 3 a 5, con un nivel de competencia relacional, con un coeficiente de variación de 0.2.

Para el caso del elemento de competencia 3 (EC3), según la competencia del Hacer la media está en 4.7, esto significa que el estudiante es capaz de construir un portafolio electrónico que evidencie la investigación aplicada en el aula de clase utilizando Kodu o scratch o pygame (Python), como parte del modelo TPACK. Según la taxonomía S.O.L.O. el valor pertenece a la dimensión del hacer, encontrándose en la escala de 1 a 3, con un nivel de competencia abstracto ampliado y con un coeficiente de variación de 0.1.

El programa de formación online, permite como producto final que cada profesional docente del área de matemáticas presentará un portafolio electrónico como herramienta tecnológicas, que evidencia el modelo TPACK que da a conocer mediante una ficha el conocimiento tecnológico, pedagógica y de contenido, describe un problema de aprendizaje

y como alternativa de solución presenta el videojuego construido, que fue aplicado en el aula de clases con sus estudiantes, como solución a un problema de aprendizaje existente en el área de matemáticas. Con lo anterior se pudo evaluar los resultados y la eficacia del programa capacitación implementado en relación con los beneficios del modelo TPACK con la taxonomía S.O.L.O. .

## **CAPITULO 6. LIMITACIONES**

## **6. LIMITACIONES**

Para la validación del programa de formación por parte de secretaria de educación departamental del Huila (Colombia) demora aproximadamente un año, tiempo de respuesta para continuar con el desarrollo del proyecto.

Durante el 2017, se presente paro nacional que duro varios meses en Colombia, impidiendo la posibilidad en aplicar el programa de formación, como parte del proyecto de investigación a desarrollar.

Durante el 2018 trabajó con una muestra de 17 participantes, toda pertenencia al sector rural, fueron profesores del área de matemáticas, y para algunos cumplimientos de las actividades a desarrollar como parte del proyecto de investigación, la conectividad fue deficiente presentando demora durante la entregar de las actividades como parte de los resultados del proyecto de investigación.

Para el 2019 se requiere de la pasantía investigativa a la Universitat Oberta de Catalunya, para dar claridad a la construcción del documento de doctorado con los criterios necesarios para el cumplimiento de la tesis doctoral.

En el 2020 se da entrega al primer borrador, pero por la situación vivida del covid-19 en Colombia, se ha presentado cuarentena y mala conectividad, en todos los servicios online afectando el correo electrónico para entrega del documento final.



## **CAPITULO 7. PROYECCIONES Y TRABAJO FUTUROS**

## **7. PROYECCIONES Y TRABAJO FUTUROS**

Los resultados de investigación obtenidos han permitido, fortalecer el programa de formación docente desarrollado en la investigación, para ofrecerlo a secretaria de educación del departamento del Huila (Colombia), involucrando los profesores que necesitan créditos para ascenso a escalafón docente, se puedan formar adquiriendo las competencias digitales necesarias para continuar con su proceso de enseñanza aprendizaje.

El modelo TPACK se articula de forma apropiada para el profesional del área de las matemáticas, involucrando software para diseño de juegos, portafolio electrónico que evidencien la estrategia desarrolla en el aula de clase, contribuyendo con una formación agradable para la mejora del tema de la competencia matemática que debe fortalecer el estudiante.

El programa de formación desarrollado en el proceso de investigación de la tesis doctoral ha permitido a la Universidad Cooperativa de Colombia continuar aplicando el programa formación para el desarrollo de competencias digitales en el profesional docente del departamento del Huila, para este propositico secretaria de educación departamental del Huila – Colombia aprueban resoluciones para continuar con este proceso.

La Universidad de Santander me ha invitado a formar parte de la Maestría Gestión de la Tecnología educativa y Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, para continuar como

director de los proyectos que allí se gestan, gracias a la competencia investigativa demostrada y adquirida en el desarrollo del doctorado en E-learning, a hoy como producto de este proceso dos artículos publicados durante 2018 y 2019 con estudiantes de maestría, y dar continuidad con la generación de conocimiento desde cada tesis asesorada para su respectiva publicación.

Los resultados obtenidos permitirán crear una red de conocimiento para fortalecer dificultades del aprendizaje utilizando el modelo TPACK, apoyado con la taxonomía S.O.L.O. como requerimiento indispensable para validar de competencia del ser, saber y hacer.

Como investigador logro vinculación con el instituto de astrobiología de la Nasa para replicar esta experiencia en instituciones educativas de Colombia a nivel de educación preescolar, básica y media.

## **CAPITULO 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Salusplay . (9 de 8 de 2018). *Qué es una investigación mixta*. Obtenido de <https://www.salusplay.com/blog/investigacion-mixta/>
- Alberich, J., Gómez Fontanills, D., & Ferrer Franquesa, A. (2018). *Percepción visual*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya - UOC.
- Andión Gamboa, M. (2010). Equidad tecnológica en la educación básica: Criterios y recomendaciones para la apropiación de las TIC en las escuelas públicas. *Reencuentro*, 59, 24-32.
- Apple. (2008). *Apple Classrooms of tomorrow-today. Learning in the 21st century*. Apple. California: Apple.
- Area, M. (2010). *Políticas educativas y buenas prácticas con TIC*. Barcelona: Editorial Grao.
- ArtwareSolution (Dirección). (2013). *Los que muchas escuelas no enseñan*. [Película].
- Astrofísica, I. N. (31 de 07 de 2015). *Definición del pensamiento computacional*. Obtenido de Definición del pensamiento computacional: <http://www.pensamientocomputacional.org/index.php/home/menu-definicion>
- Baelo Álvarez, R., & Cantón Mayo, I. (10 de 11 de 2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. (O. d. Iberoamericanos, Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(7), 1-12.

Baelo, R. (12 de 2011). Satisfacción del profesorado universitario con la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Etic@net*(11), 253-276.

Barberà, E., Bautista, G., Espasa, A., & Guasch, T. (2006). Portfolio electrónico: desarrollo de competencias profesionales. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 55-66.

Barrón, J., Quintanilla Domínguez, J., & Rico, J. (2014). *Uso de un sistema para la gestión del aprendizaje (LMS) de código libre en la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato (UTSOE)*. Mexico: Congreso interdisciplinario de cuerpos academicos - ECORFAN.

Behar Rivero, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Editorial Shalom.

Bejerano, P. G. (3 de 7 de 2013). *Aprender a programar es el futuro* . Obtenido de Aprender a programar es el futuro : <http://blogthinkbig.com/aprender-programar-futuro-educacion/>

Bettini, J. P. (2007). *Programación de Video Juegos*. Redusers.

Biggs, J. (1 de 4 de 2017). *La taxonomía SOLO de Biggs*. Obtenido de <https://www.theflippedclassroom.es/la-taxonomia-solo-de-biggs/>

Bourne, C., & Salgado , V. (22 de 12 de 2016). *Los videojuegos pueden transformar el aula*. Obtenido de Los videojuegos pueden transformar el aula: <http://www.aikaeducacion.com/tendencias/los-videojuegos-transforman-aula/>

- Cabero Almenara, J., Marín Díaz , V., & Castaño Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista d'innovació educativa*, 13-22.
- Cabero Almera, J. (2014). *La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK*. Sevilla - España: La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK.
- Cabrera Jurado, R. (2016). ¿Están formados los educadores para trabajar con TIC en la enseñanza? *Revista Educación y Futuro Digital*, 71-88.
- Cabrera Medina, J. M. (2014). Un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para el Movimiento Armónico Simple (M.A.S) y sus Aplicaciones. *Revista Entornos*, 93-107.
- Cabrera, J. M., Sánchez, I. I., & Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza – aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos – prácticos. *Revista educación en ingeniería*, 4-12.
- Cabrol, M. (2010, p.1.). Tic en educación: una innovación disruptiva. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Campo Saavedra, M. F. (2013). *Competencias Tic para el desarrollo profesional Docente*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Campo, M. F. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional Docente*. Bogotá: Mineducación - Colección Sistema Nacional de Innovación.
- CanalTic. (2013 de 5 de 2013). *El Modelo TPACK*. Obtenido de El Modelo TPACK: <http://canaltic.com/blog/?p=1677>

- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso? *Revista de currículo y formación del profesorado*, 265-280.
- Cantillo, C. (2012, p.8.). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en la educación. *Educación Digital*.
- Cardona, D. (2009). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC, en la relación ...* Bogotá: Universidad del Rosario.
- Celaya, J. (2016). *TELOS 104: El futuro del libro en la era digital*. España: Editorial Fundación Telefónica.
- Cerveró, G. A., Suárez Rodríguez, J. M., Jornet Meliá, J. M., & Orellana Alonso, M. N. (2011). Las competencias y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional. *Revista electrónica de investigación educativa*, ISSN 1607-4041.
- Chun, B., & Piotrowski , T. (10 de 1 de 2012). *Pensamiento computacional ilustrado*.  
Obtenido de Pensamiento computacional ilustrado:  
<http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/272/2128/1>
- Cisnado T., X., & Sancho R., M. (2012). *Metodología Para Implementar Proyectos Elearning en América Latin*. Costa Rica: Editorial Academcia Española - EAE.
- Colombia aprender. (2 de 12 de 2016). *Las matemáticas ya no son un "dolor de cabeza"*.  
Obtenido de Las matemáticas ya no son un "dolor de cabeza":  
<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-103987.html>



Computer Aided Elearning (CAE). (2 de 2 de 2019). *10 tendencias de futuro del e-learning a nivel global*. Obtenido de <https://www.cae.net/es/tendencias-futuro-del-elearning-a-nivel-global/>

Conde Vides, J., Garcia Luna, D., & Garcia Rodriguez, J. (2016). *Manual de Moodle 3.0 para el profesor*. España: Universidad de Madrid.

Corrales, M. (1993). *Lenguaje Logo II. Integrando Ideas*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Cortés Peña, O. F., Pinto Santos, A. R., & Atrio, S. I. (2015). E-portafolio como herramienta constructora del aprendizaje activo en tecnología educativa. *Revista LASALLISTA de investigación*, 36-44.

Cruz Abeyro, N. A. (2015). *Catálogo de estrategias docentes con tecnología*. México: Editorial Digital UNID.

D2L Corporation. (2019). *Desire2Learn*. Obtenido de <https://www.d2l.com/es/educacion-superior/roles/estudiantes/>

D2L Ltd. (10 de 1 de 2017). *Conozca el diseño de Brightspace*. Obtenido de Conozca el diseño de Brightspace: <https://www.d2l.com/es/productos/>

Deeley, S. J. (2016). *El aprendizaje-servicio en educación superior. Teoría, práctica y perspectiva crítica*. Madrid, España.: Ediciones Narcea, S.A. .

Del Moral Pérez, M. E., & Fernández García, L. C. (2015). Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias

Múltiples. *Revista Complutense de Educación*, 97-118.

[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.44763](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.44763).

Denis, G. (2015). *Scratch 2 programación*.

Descubre arduino. (2 de 5 de 2014). *Robots para niños. La robótica y programación en la educación*. Obtenido de Robots para niños. La robótica y programación en la educación.: <http://descubrearduino.com/10-kits-roboticos-para-ensenar-a-los-ninos-robotica-y-programacion/>

Días Herrera, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático.

Orientación intelectual de revista Universum. *Revista General de Información y Documentación*, 119-142.

difundir, I. q. (Dirección). (2012). *Paul Andersen Diseño de Videojuegos en las aulas TEDx 2012 Español Subtitulado* [Película].

Digitales, D. (Dirección). (2012). *Jordi Adell: Diseño de actividades según el TPACK* [Película].

Editorial, T. C. (28 de 2 de 2013). *10 profesiones que arrasarán en 2020*. Obtenido de 10 profesiones que arrasarán en 2020: [http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-02-28/en-esto-trabajaremos-diez-profesiones-que-arrasaran-en-2020\\_202459/](http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-02-28/en-esto-trabajaremos-diez-profesiones-que-arrasaran-en-2020_202459/)

Educación 3.0. (17 de 3 de 2017). *Categoría "Programación"*. Obtenido de Categoría "Programación": <http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/programacion>

EduTEKA. (5 de 1 de 2003). *La Integración de las TIC en Matemáticas*. Obtenido de La Integración de las TIC en Matemáticas:

<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Editorial18>

EduTEKA. (1 de 9 de 2014). *La taxonomía de bloom y sus actualizaciones*. . Obtenido de La taxonomía de bloom y sus actualizaciones. :

<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>

EduTEKA. (1 de 12 de 2018). *Acerca de la integración de las TIC al currículo escolar*.

Obtenido de <https://eduteka.icesi.edu.co/modulos/8/235/903/1>

Escobar Pérez, J., & Cuervo Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos. *Dialnet*, 27-36.

Espejo, P. (14 de 12 de 2015). *Cómo iniciar a un niño en la programación desde cero*.

Obtenido de *Cómo iniciar a un niño en la programación desde cero*:

<https://www.xataka.com/otros/como-iniciar-a-un-nino-en-la-programacion-desde-cero>

Espeso, P. (9 de 12 de 2014). *Así sí se promociona la programación: Obama escribe su primera línea de código*. Obtenido de *Así sí se promociona la programación*:

*Obama escribe su primera línea de código*:

<https://www.xataka.com/otros/promoviendo-la-programacion-en-todo-el-mundo-con-la-hora-del-codigo-con-obama-como-invitado-especial>

Farrell, I. (2016). *Examining the Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and Student Achievement Utilizing the Florida Value-Added Model*. Melbourne, Florida: University of Central Florida.

- Felicia, P. (2009). *Videojuegos en el aula - Manual para docentes*. Bruselas - Bélgica: Editorial European Schoolnet.
- Flores , F. A., Ortiz , M. C., & Buontempo , M. P. (2018). TPACK: un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. El caso de una docente experta. *Revista de docencia Universitaria - REDU*, 119-135.
- Flores P., A. (2011). Development of Computational Thinking in Discrete Mathematics Training. *Revista Lampsakos*, 28-33.
- Florida Center for Instructional Technology. (2010). *The Technology Integration Matrix* . Recuperado el 27 de 09 de 2015, de The Technology Integration Matrix : <http://fcit.usf.edu/matrix/index.php>
- Franco, J. (2008). *Educación y tecnología: solución radical : historia, teoría y evolución ..* México: Editorial Siglo XXI editores S.A. de C.V.
- Galindo Rojas, E. J. (2016). *Neurobiología de la percepción visual*. Bogotá: Colección Textos de Medicina y Ciencias de la Salud.
- Garcia, H. (2006). *Avances en informática y sistema computacionales*. Tabasco: Primera Edición.
- Gaviria T., C. (1994). *Ley 115 de 1994*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292>
- Gocongr. (3 de 2 de 2016). *Aula Invertida - Flipped Classroom*. Obtenido de Aula Invertida - Flipped Classroom: <https://www.goconqr.com/es/ensinar/aula-invertida/>

- González Mariño, J. C. (2012). *B-Learning Un Modelo Pertinente Para la Educación Superior. En el contexto de las sociedades del conocimiento*. Mexico: Editorial Academica Española - EAE.
- Gorgas García, J., Cardiel López, N., & Zamorano Calvo, J. (2011). *Estadística básica para estudiantes de ciencias*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Revista Entramado*, 198-214.
- Gros, B., & Durall, E. (1 de 5 de 2012). "El tiempo", una propuesta de integración de las TIC basadas en la metodología TPACK. Obtenido de "El tiempo", una propuesta de integración de las TIC basadas en la metodología TPACK:  
[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/21541/1/Gros\\_Durall\\_El%20Tiempo.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/21541/1/Gros_Durall_El%20Tiempo.pdf)
- Grupo de Calidad y Pertinencia. (2015). *Lineamientos de organización y funcionamiento formación de educadores*. Neiva: Secretaria de Educación del Departamento del Huila.
- Guerra, M. (30 de 7 de 2009). *Ley 1341 de 2009*. Obtenido de [https://mintic.gov.co/portal/604/articles-8580\\_PDF\\_Ley\\_1341.pdf](https://mintic.gov.co/portal/604/articles-8580_PDF_Ley_1341.pdf)
- Hall, A. N. (2015). *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) for Web 2.0 Tools*. Lexington, Kentucky: College of Education at Morehead State University.

- Hernández , A., & Camargo, Á. (2017). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología.*, 146-169, DOI:10.1016/j.rlp.2017.01.001.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Ignasialcalde. (4 de 6 de 2015). *Learning Analytics: el big data de la educación*. Obtenido de Learning Analytics: el big data de la educación: <https://ignasialcalde.es/learning-analytics-el-big-data-de-la-educacion/>
- Inchaustegui Santoni, A. (2015). *Percepción de las competencias TIC del profesorado universitario dominicano: caso UNAPEC*. España: Universidad de Murcia.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). (2018). *Marco de Competencia Global. Estudio PISA*. España: OED.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado - INTEF. (2018). *Matemáticas con Scratch*. Obtenido de <http://innovacion.educa.madrid.org/matematicasconscratch/index.php/index/info>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2017). *El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria*. España: Kindergarteners Learning.
- Introzzi, I., Canet, L., Montes, S., López, S., & Mascarello, G. (2015). Procesos Inhibitorios y flexibilidad cognitiva: evidencia a favor de la Teoría de la Inercia. *International Journal of Psychological Research* , 8 (2), 61-75, ISSN:2001-2084 .

Jurado, F., & Asbusac, J. (2013). *Desarrollo de Videojuegos: Desarrollo de Componentes.*

España: Universidad de Castilla la Mancha.

Kelly, J. (2013). *Kodu for Kids: The Official Guide to Creating Your Own Video Games.*

United States of America: Pearson Education.

Leiva Núñez, J. P., Ugalde Meza, L., & Llorente Cejudo, C. (2018). El modelo TPACK en

la formación inicial de profesores: modelo universidad de playa ancha (UPLA),

chile. *Revista de Medios y Educación*, 165-177.

León García, O. G., & García-Celay, I. M. (2009). *Métodos de investigación cuantitativa.*

Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

León, A. P., Risco, E., & Alarcón, C. (2014). Estrategias de aprendizaje en educación

superior en un modelo curricular por competencias. *Revista de la Educación*

*Superior*, 4(172), 123-144, ISSN: 0185-2760.

López García, J. C. (30 de 11 de 2010). *Experiencias con Scratch en aula Instituto de*

*Nuestra Señora de la Asunción - INSA - CALI.* Obtenido de Experiencias con

Scratch en aula Instituto de Nuestra Señora de la Asunción - INSA - CALI:

<http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/271/1176/1>

Lugo, M. T. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y

experiencias. *Revista Fuentes*, 10, 52-68.

Madarnás, M. J. (24 de 1 de 2016). *Videojuegos y tablets: innovación en la educación.*

Obtenido de Videojuegos y tablets: innovación en la educación:

<http://radio.uchile.cl/2016/01/24/videos-juegos-y-tablets-inovacion-en-la-educacion/>

Malquilon Beltrán, E. D. (2018). Diagnóstico y percepción de aplicación de las TICs como herramientas para la Educación Superior. *Revista espirales*, 13-27.

Martinez, P. (2008). *Cualitativa-mente (Los secretos de la investigación cualitativa)*. España: Editorial MiwardBrown.

Mateos Blanco, T. (2009). La percepción del CONTEXTO escolar. Una imagen CONSTRUIDA a partir de las experiencias de los alumnos. *Revista Cuestiones Pedagógicas*, 285-300.

Mavrou, I. (2015). Analisis Factorial exploratorio: Cuestiones conceptuales y metodologías. *Revista Nebrija de Linguística Aplicada a a Enseñanza de las Lenguas*, 9-15.

Mejía Hincapie, N. (2011). *Como ven los docentes las TIC? Percepciones, uso y apropiación de TIC en los docentes de la facultad de comunicaciones*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Meléndez, M. M., & Enríquez, E. (1988). *Sistema de Juegos Defensivos*. Barcelona: Editorial Esteban Sanz Martinez.

MEN. (19 de 7 de 2009). *Educación virtual o educación en línea*. Obtenido de Educación virtual o educación en línea: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-196492.html>

MEN. (1 de 2 de 2017). *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave/ciencias.html>



Meneses, J., & Rodríguez, D. (2015). *El cuestionario y la entrevista*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya - UOC.

Meriño Almaguer, Y., Llorente, A. E., & Maribona, M. G. (2011). Propuesta de instrumentos de evaluación para entornos virtuales de aprendizaje: una experiencia en la universidad de las ciencias informáticas. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 1-8.

Milaulas. (2019). *Descubre Moodle y enseña con Mil Aulas*. Obtenido de <https://www.milaulas.com/>

Mineducación. (2019). *Reglamentación*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340148.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340148.html?_noredirect=1)

Ministerio de Educación . (2008). *Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas*. Bogotá: Editado por MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Saber, aprender y mejorar en los procesos . Altablero*.

Mishra , P., & Koehler, M. J. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? . *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

Molina B., V. (2006). Currículo, competencias y noción de enseñanza-aprendizaje. *Revista PRELAC*, 50-62.

Morales, J. (2015). *Serious games: Diseño de videojuegos con una agenda educativa y social*. Barcelona: Editorial UOC.

Moreno, L. A. (22 de 12 de 2016). *¿Qué nos dice Pisa?* Obtenido de ¿Qué nos dice Pisa?:

<http://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/luis-alberto-moreno/que-nos-dice-pisa-luis-alberto-moreno-columna-el-tiempo-53878>

Nieto, S. (2010, p.58.). *Investigación y evaluación educativa en la sociedad del conocimiento*. Salamanca.: Ediciones Universidad de Salamanca.

Niños Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación Diseño y Ejecución*. Bogotá : Ediciones la U.

Okuda Benavides, M., & Gomez Restrepo, C. (2009). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. Bogotá: Editorial Red Revista Colombiana de Psiquiatría.

Olabe Basogain, M., Olabe Basogain, J., & Basogain Olabe, X. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 46(6) 2-33, doi: 10.6018/red/46/6.

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (1 de 5 de 2010). *Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos. Obtenido de Conferencia Iberoamericana de Ministros de Educación.: <http://www.oei.es/metas2021/sintesisdebate.pdf>

Orjuela Forero, D. L. (2010). Acercamiento a la integración curricular de las TIC. *Revista UPTC*, 1-26.

Oviedo, G. L. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, 69-96.

- Peña, G. (2006). *Una Introducción a la psicología*. Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.
- Peña, G., Cañoto, Y., & Santalla, Z. (2006). *Una introducción a la psicología*. caracas: Universidad Católica Andres Bello.
- Pérez , L., Matallana, A., Rodríguez, F., Moreno , A., & Herrera, J. (2011). TEACH-ME: implementation of mobile environments to the teach - learning process. *Journal of Information Systems and Technology Management* , 8(1), 179-212, doi:10.4301/S1807-17752011000100009 .
- Pinto Santos , A. R., Cortés Peña, O., & Alfaro Camargo , C. (2017). Hacia la transformación de la práctica docente: modelo espiral de competencias TICTACTEP. *Revista de Medios y Educación*, 37-51.
- Puentedura, R. R. (23 de 08 de 2012). *The SAMR Model: Background and examplars*. Recuperado el 09 de 10 de 2015, de Hippasus: [http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/08/23/SAMR\\_BackgroundExamplars.pdf](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/08/23/SAMR_BackgroundExamplars.pdf)
- Quijada, V. D. (2014). *Aprendizaje virtual*. México: Editorial Digital UNID.
- Resnick, M. (1 de 6 de 2013). *Aprender a programar, programar para aprender*. Obtenido de Aprender a programar, programar para aprender: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/codetolearn>
- ReTo, R. (Dirección). (2013). *Creación de juegos en kodu para la enseñanza de las matemáticas* [Película].

Revollo Torrico, R. (2 de 2 de 2014). *Creación de videojuegos en Kodu para enseñar matemáticas*. Obtenido de

<https://education.microsoft.com/Story/Lesson?token=74D67>

Ricaute Avendaño, A. (5 de 3 de 2017). *Implementación de un LMS acorde al modelo educativo institucional y conforme a las transformación de la educación virtual en la sociedad global*. Obtenido de Implementación de un LMS acorde al modelo educativo institucional y conforme a las transformación de la educación virtual en la sociedad global:

[http://congresomundial.unad.edu.co/images/ponencias\\_y\\_conferencias/ponencias/dia%201\\_17%20de%20mayo/Sala%205/implementacion%20de%20un%20lms%20acorde%20al%20modelo%20educativo%20institucional%20y%20conforme%20a%20la%20transformacion%20de%20la%20EV.pdf](http://congresomundial.unad.edu.co/images/ponencias_y_conferencias/ponencias/dia%201_17%20de%20mayo/Sala%205/implementacion%20de%20un%20lms%20acorde%20al%20modelo%20educativo%20institucional%20y%20conforme%20a%20la%20transformacion%20de%20la%20EV.pdf)

Rivera., J. (2013.p.128.). *Conducta del consumidor*. Madrid.: Editorial ESIC.

Rodríguez Gámez, W. H., & Hernández, F. F. (2018). Uso de la taxonomía SOLO en situaciones de muestreo: un ejemplo de aplicación. *Revista didáctica de las matemáticas*, 105-116.

Rodríguez Gómez , D., & Valldeoriola Roquet, J. (2015). *Metodología de la investigación*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya - UOC.

Rodríguez, M. L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 1-23, ISSN: 1989- 0966.

- Romero Cruz, N. A. (2015). *Catálogo de estrategias docentes con tecnología*. Barcelona: Editorial Digital UNID.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa (5a. ed.)*. Bilbao: Editorial Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Sáez, J. M. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Said Hung , E. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector Educativo en Colombia*. Barranquilla: Editorial Universidad del norte.
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2, 127-137, ISSN: 2477-8818.
- Sanchez M., I. I. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los objetos virtuales de aprendizaje en Colombia. *Entornos*, 93-107.
- Sánchez Medina, I. I. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en Colombia. *Revista Entornos*, 93-107.
- Sanchez Medina, I. I., Medina Rojas, F., & Rojas Rojas, F. (2015). El Ingeniero de Inclusión con Video Juegos. *Revista Educación e Ingeniería*, 116-123.
- Schunk, D. H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson Educación.
- Secretaría de Educación del Huila. (6 de 12 de 2014). *Informe de actividades de fomento al uso educativo de TIC*. Ministerio de Educación de Colombia, OFICINA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA CON USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS. Neiva:

Ministerio de Educación de Colombia. Obtenido de Mineducación:

[http://mineducacion.gov.co/1621/articles-350102\\_recurso\\_3.pdf](http://mineducacion.gov.co/1621/articles-350102_recurso_3.pdf)

Secretaria de educación grupo de calidad y pertinencia . (2017). *Proceso: formación y desarrollo profesional de los educadores*. Neiva: Gobernación del Huila .

Semana. (23 de 6 de 2016). *¿Por qué los ingenieros se están extinguiendo en el país?*

Obtenido de *¿Por qué los ingenieros se están extinguiendo en el país?:*

<http://www.semana.com/educacion/articulo/ingenierias-en-colombia/478860>

Serra, E., & Wotjak, G. (2004). *Cognición y Percepción Lingüística*. Valencia: VI Congreso Internacional de Linguística Hispanica.

Siemens, G. (2010). Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital. En R. Aparici, *Conectados en el ciberespacio* (págs. 77-90). Madrid, España: UNED.

SigloXXI, C. d. (25 de 2 de 2009). *Logros indispensables para los estudiantes del siglo XXI*. Obtenido de *Logros indispensables para los estudiantes del siglo XXI:*

<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/SeisElementos#>

Solórzano, F., & García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 1(3), 98-112, ISSN: 2518-2730.

Strauss, A., & Corbin, J. (2012). *Bases de la Investigación Cualitativa - Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín - Colombia: Editorial Universitaria de Antioquia.

- Suárez Suárez, N. E., & Custodio Najar, J. (2014). Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Udistrital*.
- Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades*. Naciones Unidas, División de Desarrollo Social de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: una mirada multidimensional* (Vol. 124). Santiago de Chile, Chile: Naciones Unidas.
- Svensson, M., & Baelo, R. (05 de 05 de 2015). Teacher Students' Perceptions of their Digital Competence . *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 1527–1534.
- Tai, S.-J. (2013). *From TPACK-in-Action workshops to English classrooms: CALL competencies developed and adopted into classroom teaching*. Ames, Iowa: Iowa State University.
- Talks, T. (Dirección). (2013). *El empleo del futuro o el futuro del empleo: Nacho Cambralla at TEDxValencia* [Película].
- Tamayo y Tamayo, M. (2009). *El proceso de la Investigación Científica*. México: Editorial Limusa.
- Tarraga Minguéz, R., Sanz Cervera, P., Pastor Cerezuela, G., & Fernandez Andres, M. I. (2017). Análisis de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC de futuros

maestros y maestras de Educación Infantil y educación Primaria. *Revista electronica interuniversitaria de formación mdel profesorado*, 107-116.

TEDxYouth@Valladolid (Dirección). (2015). *Programar para aprender sin Limites* [Película].

Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas: Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 6(2), 2-33, doi:10.18861/cied.2015.6.2.34.

Tourón, a., Santiago , R., & Diez, A. (2014). *The Flipped Classroom - como convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. España: Editorial Digital-Text.

Tourón, J. (20 de 5 de 2016). *TPACK: Un modelo para los profesores de hoy*. Obtenido de <https://www.javiertouron.es/tpack-un-modelo-para-los-profesores-de/>

Turing, D. (19 de 8 de 2014). *Niños programadores: para qué sirve la enseñanza de programación en las escuelas*. Obtenido de Niños programadores: para qué sirve la enseñanza de programación en las escuelas: [http://www.eldiario.es/turing/Ninos-programadores-ensenanza-programacion-escuelas\\_0\\_293970921.html](http://www.eldiario.es/turing/Ninos-programadores-ensenanza-programacion-escuelas_0_293970921.html)

Unigarro Gutiérrez, M. A. (2015). *Reforma Curricular De La Universidad Cooperativa De Colombia Desde El Enfoque De Competencias*. Medellín: Dirección Nacional de Gestión de Programas.

Unigarro, M. A. (2017). *Modelo Educativo Critico con enfoque de competencias*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.



- Universidad Nebrija. (2016). *Metodología de enseñanza y para el aprendizaje*. Madrid: Global Campus Nebrija.
- Vaillant, D. (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina*. Buenos Aires, Argentina: UNICEF - Argentina.
- Valverde, J. (2011, p.38). *Docentes e-competentes - Buenas practicas educativas con TIC*. Barcelona.: Editorial Octaedro.
- Villanueva, C. (2016). Teaching innovation, Gamestar Mechanic and Kodu Gamelab, creative games platforms. *Fides Et Ratio*, 127-154.
- VIU. (19 de 2 de 2015). *Cómo desarrollar la inteligencia múltiple desde la escuela*.  
Obtenido de *Cómo desarrollar la inteligencia múltiple desde la escuela*:  
<http://www.viu.es/como-desarrollar-la-inteligencia-multiple-desde-la-escuela/>
- Zanabria, A. (2011. p.287.). Percepción de los estudiantes y profesores sobre el uso de las tic en los procesos de cambio e innovación en la enseñanza superior. *Revista de psicologia, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*.

## ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento encuesta para fase diagnóstica

INVESTIGACIÓN “EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE E-A. DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)

”

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARIA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA.

ENCUESTA - UOC

Se espera la colaboración de los docentes, para que respondan con sinceridad este instrumento cuya tendencia es identificar prácticas de enseñanza – aprendizaje, con el uso y percepción de recursos tecnológicos de las TIC (Tecnologías de la Información y la comunicación) en las Instituciones de educación preescolar, básica y media del departamento del Huila (Colombia), siendo el resultado de esta investigación un aporte importante para la comunidad académica. (Ley 1581 de 2012)

#### Dimensión demográfica

Esta dimensión permite verificar el estado actual de la población, para este caso dirigido a los docentes del departamento del Huila.

Seleccione la respuesta que considere Necesaria.

#### 1 . Sexo

1. Mujer
2. Hombre

#### 2. Escriba su Edad: \_\_\_\_

#### 3. Es docente graduado en:

1. Licenciado
2. Normalista
3. Psicólogos
4. Ingenieros
5. Administradores
6. Bachiller

#### 4. Año en que inició su carrera docente: \_\_\_\_\_

#### 8. Municipio en el cual labora actualmente:

- |                |                  |                  |
|----------------|------------------|------------------|
| 1) Neiva       | 12) Garzón       | 23) Palermo      |
| 2) Acevedo     | 13) Gigante      | 24) Palestina    |
| 3) Agrado      | 14) Guadalupe    | 25) Pitalito     |
| 4) Aipe        | 15) Hobo         | 26) Rivera       |
| 5) Algeciras   | 16) Iquira       | 27) Saladoblanco |
| 6) Altamira    | 17) Isnos        | 28) San Agustín  |
| 7) Baraya      | 18) La Argentina | 29) Santa María  |
| 8) Campoalegre | 19) La Plata     | 30) Suaza        |
| 9) Colombia    | 20) Nátaga       | 31) Tarqui       |
| 10) Elías      | 21) Oporapa      | 32) Tello        |
| 11) El Pital   | 22) Paicol       | 33) Teruel       |

#### 5. Título profesional pregrado: \_\_\_\_\_

#### 6. Ultimo título profesional obtenido:

1. Especialista
2. Magister
3. Doctorado
4. Posdoctorado

#### 7. Es docente del área de:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática.

34) Tesalia  
35) Timaná

36) Villavieja  
37) Yaguará.

- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>9. Nombre de la institución donde labora actualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ IE SAN MARCOS</li> <li>➤ IE SAN ISIDRO</li> <li>➤ IE BATEAS</li> <li>➤ IE MARTICAS</li> <li>➤ IE LA VICTORIA</li> <li>➤ IE SAN JOSE DE LLANITOS</li> <li>➤ IE SAN ADOLFO</li> <li>➤ IE SAN JOSÉ DE RIECITO</li> <li>➤ IE JOSE ACEVEDO Y GOMEZ</li> <li>➤ IE EL CARMEN</li> <li>➤ IE MONTESITOS</li> <li>➤ IE BAJO BUENAVISTA</li> <li>➤ IE LA MERCED</li> <li>➤ IE JESUS MARIA AGUIRRE</li> <li>➤ IE AGROPECUARIA DE AIPE</li> <li>➤ IE LA CEJA MESITAS</li> <li>➤ IE SANTA RITA</li> <li>➤ IE JUAN XXIII</li> <li>➤ IE LA ARCADIA</li> <li>➤ IE EL PARAISO</li> <li>➤ IE QUEBRADON SUR</li> <li>➤ IE LA PERDIZ</li> <li>➤ IE LOS NEGROS</li> <li>➤ IE DIVINO SALVADOR</li> <li>➤ IE ANTONIO BARAYA</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ IE JOAQUIN GARCIA BORRERO</li> <li>➤ IE LA TROJA</li> <li>➤ IE LA UNION</li> <li>➤ IE JOSE HILARIO LOPEZ</li> <li>➤ IE ECOPETROL</li> <li>➤ IE EUGENIO FERRO FALLA</li> <li>➤ IE LA SARDINATA</li> <li>➤ IE SAN MIGUEL</li> <li>➤ IE TECNICO LA VEGA</li> <li>➤ IE PAULO VI</li> <li>➤ IE LA LEGIOSA</li> <li>➤ IE POTRERO GRANDE</li> <li>➤ IE SAN ANTONIO ALTO</li> <li>➤ IE LA BERNAZA</li> <li>➤ IE SANTA ANA</li> <li>➤ IE MARIA AUXILIADORA</li> <li>➤ IE SIMON BOLIVAR</li> <li>➤ IE LUIS CALIXTO LEIVA</li> <li>➤ IE BARRIOS UNIDOS</li> <li>➤ IE JENARO DIAZ JORDAN</li> <li>➤ CE MAJO</li> <li>➤ IE SAN GERARDO</li> <li>➤ IE SANTA MARTA</li> <li>➤ IE TULIO ARBELAEZ</li> <li>➤ IE EL DESCANSO</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ IE CAGUANCITO</li> <li>➤ IE EL RECREO</li> <li>➤ IE SAN ANTONIO DEL PESCADO</li> <li>➤ IE RAMON ALVARADO SANCHEZ</li> <li>➤ IE AGROPECUARIO DEL HUILA</li> <li>➤ IE ISMAEL PERDOMO BORRERO</li> <li>➤ IE SOSIMO SUAREZ</li> <li>➤ IE JOSE MIGUEL MONTALVO</li> <li>➤ IE ESCUELA NORMAL SUPERIOR</li> <li>➤ IE RIOLORO</li> <li>➤ IE SILVANIA</li> <li>➤ IE CACHAYA</li> <li>➤ IE JORGE ELIECER GAITAN</li> <li>➤ IE JORGE VILLAMIL ORTEGA</li> <li>➤ IE MARIA AUXILIADORA</li> <li>➤ IE LA BERNARDA</li> <li>➤ IE NTRA. SRA. DEL CARMEN</li> <li>➤ IE ROBERTO SUAZA MARQUINEZ</li> <li>➤ IE MARIA AUXILIADORA</li> <li>➤ IE VALENCIA DE LA PAZ</li> <li>➤ IE SAN LUIS</li> <li>➤ IE KUE DSI J</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ IE CRISTOBAL COLON</li> <li>➤ IE SAN VICENTE</li> <li>➤ IE BELEN</li> <li>➤ IE MONDEYAL</li> <li>➤ IE MORTIÑO</li> <li>➤ IE SALEN</li> <li>➤ IE BORDONES</li> <li>➤ IE JOSE EUSTACIO RIVERA</li> <li>➤ IE ELISA BORRERO DE PASTRANA</li> <li>➤ IE BETANIA</li> <li>➤ IE LAS TOLDAS</li> <li>➤ IE EL PENSIL</li> <li>➤ IE EL PESCADOR</li> <li>➤ CE HIJOS DEL AGUA</li> <li>➤ IE SAN SEBASTIAN</li> <li>➤ IE LUIS CARLOS TRUJILLO P</li> <li>➤ IE MISAEL PASTRANA B</li> <li>➤ IE SEGOVIANAS</li> <li>➤ IE SAN VICENTE</li> <li>➤ IE TECNICO AGRICOLA</li> <li>➤ IE GALLEGO</li> <li>➤ IE EL SALADO</li> <li>➤ IE SANTA LUCIA</li> <li>➤ IE VILLALOSADA</li> <li>➤ IE CANSARROCINES</li> <li>➤ IE SAN MIGUEL</li> <li>➤ IE BAJO CAÑADA</li> </ul> |
|--|--|---|---|

- IE LAS ACACIAS
- IE VILLA DE LOS ANDES
- IE YU LUUCX PISHAU
- IE MARILLAC
- IE MONSERRATE
- IE LOS LAURELES
- IE PATIO BONITO
- IE MARIA MANDIGUAGUA
- IE LAS MERCEDES
- IE SAN ROQUE
- IE EL CARMEN
- IE SAN JOSE
- IE LUIS EDGAR DURAN RAMIREZ
- IE PROMOCION SOCIAL
- IE SAN JUAN BOSCO
- IE SANTA ROSALIA
- IE JOSE REINEL CERQUERA
- IE OSPINA PEREZ
- IE NILO
- IE EL JUNCAL
- IE PALESTINA
- IE LUIS ONOFRE ACOSTA
- IE EL ROBLE
- IE BUENOS AIRES
- IE ESPERANZA
- IE PROMOCION SOCIAL
- IE NTRA SRA DEL CARMEN
- IE NUESTRA SRA DEL SOCORRO
- IE SAN ANTONIO
- CE EL CAUCHAL
- IE MISAEL PASTRANA B
- IE RIVERITA
- IE NUCLEO EL GUADUAL
- IE LA ULLOA
- IE LA CABAÑA
- IE LAUREANO GOMEZ
- IE CARLOS RAMON REPIZO
- IE OBANDO
- IE PUERTO QUINCHANA
- IE LOS CAUCHOS
- IE LA ARGENTINA
- IE EL ROSARIO
- IE ALTO DEL OBISPO
- IE YACHAY WASI RUNA YANAKUNA
- IE LAS JUNTAS
- IE EL CISNE
- IE SAN JOAQUIN
- IE SANTA JUANA DE ARCO
- IE GUAYABAL
- IE SAN CALIXTO
- IE GALLARDO
- IE EL BRASIL
- IE ALTO HORIZONTE
- IE ESTEBAN ROJAS TOVAR
- IE EL VERGEL
- IE SAN JUAN BOSCO
- IE RICABRISA
- IE LA PRADERA
- IE ANTONIO RICAURTE
- IE OTONIEL ROJAS CORREA
- IE LOS YUYOS
- IE PACARNI
- IE EL ROSARIO
- IE LA ASUNCION
- IE ANACLETO GARCIA
- IE SAN ANDRES
- IE NICOLAS GARCIA BAHAMON
- IE MISAEL PASTRANA BORRERO
- IE LA MINA
- IE LA PRIMAVERA
- IE LA GAITANA
- IE CASCAJAL
- IE PANTANOS
- IE COSANZA
- IE EL TEJAR
- IE NARANJAL
- IE GABRIEL PLAZAS
- IE LA VICTORIA
- CE POLONIA
- IE SAN ALFONSO
- IE ANA ELISA CUENCA LARA
- I.E.M NACIONAL
- I.E.M NORMAL SUPERIOR
- I.E.M HUMBERTO MUÑOZ ORDOÑEZ
- I.E.M MONTESSORI
- I.E.M WINNIPEG
- I.E.M LICEO SUR ANDINO
- I.E.M CHILLURCO
- I.E.M CUACACALLO
- I.E.M CRIOLLO
- I.E.M PALMARITO
- I.E.M DOMINGO SAVIO
- I.E.M LA LAGUNA
- I.E.M VILLA FATIMA
- I.E.M JORGE VILLAMIL CORDOVEZ
- I.E.M JOSE EUSTASIO RIVERA
- POLICARPA SALAVARRIE TA
- COLEGIO ANDAKI
- ATENEO ACEVEDO
- LICEO GENIOS HUILENSES
- GIMNASIO NUEVA COLOMBIA
- LICEO CRISTIANO EMANUEL
- ATENEO CAMPOALEGR E
- LA PRESENTACION
- GIMNASIO MINUTO DE DIOS
- COL HORTELANO
- JARDIN INFANTIL ARCO IRIS
- COL SAN MIGUEL
- COL JUAN SABALO
- COLEGIO COLOMBO INGLES

- AMERICAN LANGUAGE SCHOOL
- JOSE CELESTINO MUTIS
- NOCTURNO LUIS CALIXTO LEIVA
- COLEGIO LIBERTAD
- LICEO MONTESSORI
- ATENEOS ISNOS
- SUEÑOS Y SONRISAS
- LICEO MODERNO PLATEÑO
- EVITA ROSSO
- EMPRESARIAL DE LOS ANDES
- JOSE CELESTINO MUTIS
- GUSANITO MEDIDOR
- SAGRADO CORAZON DE MARIA
- ATENEOS PALERMO
- EDUCACION CULTURA Y FE
- COLEGIO CONFAMILIA R LOS LAGOS
- COLOMBUS AMERICAN SCHOOL
- JOSE EUSTASIO RIVERA
- COLEGIO COOP CAMPESTRE
- CASITA MAGICA
- GIMNASIO PSICOPEDAGÓGICO EMANUEL
- COLEGIO COOP SAN AGUSTIN
- JUANA VELASQUEZ
- AVENTURAS EN PAÑALES
- MANUEL DE JESUS
- IRIARTE
- LICEO INFANTIL MARÍA
- AUXILIADOR A
- LA ANUNCIACION
- ATENEOS TIMANA
- INSTITUTO JAIBANA
- EL ROSARIO
- LICEO EMPRESARIAL AMERICANO
- LA PRESENTACION
- INFANTIL LABOYANO
- INST SAN JUAN DE LABOYOS
- MUNDO DE LOS NIÑOS
- PALABRAS MAGICAS
- COL AMERICANO
- INFORMATICO LA TIA MONICA
- SANTA PAULA DE BELEN
- MUNDO DEL SABER
- LICEO DON BOSCO
- HUELLAS CREATIVAS
- EL PLACER DE APRENDER
- MUNDO CREATIVO
- GIMNASIO EMANUEL
- COL EMPRESARIAL ANDES
- ATENEOS PITALITO
- NUEVO MILENIO
- INCAP PITALITO
- COL PABLO DE TARSO
- ALTO YUMA
- COLEGIO LABOYOS
- JAIBANA DEL HUILA
- JOSE CELESTINO MUTIZ
- LICEO ANDAKI
- IE TECNICO SUPERIOR

10. Escriba el tiempo en años laborados en esta institución: \_\_\_\_\_

11. La institución educativa se encuentra ubicada en zona:

1. Rural
2. Urbano

12. La institución educativa pertenece al sector:

1. Público
2. Privado

13. Es docente del nivel de educación formal:

1. Preescolar
2. Básica
3. Media
4. Todas la anteriores

14. El modelo pedagógico para la prestación del servicio educativo que promueve la institución educativa a la que pertenece es:

1. Modelos educativos
2. Aceleración del aprendizaje
3. Escuela Nueva
4. Postprimaria
5. Servicio de educación rural – Ser
6. No sabe

### Dimensión percepción

La percepción tomada como un proceso activo-constructivo donde el perceptor procesa la información y datos en su conciencia para construir esquemas que le permitan contrastar estímulos ya sea aceptándolo o rechazando según se adecue a la situación. (Gustav Theodor Fechner y Wilhelm Maximilian)

#### Categoría Percepción espacial

Esta dimensión permite conocer distancia de los objetos con relación a nosotros o entre ellos mismos, así como, su tamaño y su forma, dándonos un sentido de mayor o menor peligrosidad, que condicionará nuestra intervención en base a la orientación que hayamos adoptado. (Meléndez & Enríquez, 1988)

Seleccione la respuesta que considere Necesaria.

15. Considero necesario construir material didáctico multimedia para aplicar en el aula de clase.

1. Muy de acuerdo

2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

16. Es inevitable promover las herramientas tecnológicas para el trabajo colaborativo con los estudiantes.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

17. Dispongo de elementos TIC (Tecnología de la Información y la comunicación) y software necesario con conexión a Internet, durante la enseñanza de la clase frente a los estudiantes.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

18. Le parece importante que del docente involucre el uso de video juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

19. La institución educativa cuenta con buenos computadores y dispositivos que permitan promover conocimiento.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

20. Me considero hábil para involucrarme en procesos de capacitación que fortalezca el manejo de herramientas tecnológicas.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

21. Considero que los estudiantes presentan un desinterés por utilizar las TIC en el aula de clase.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo

3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

22. Indique los temas en donde podría utilizar software para fortalecer debilidades en educación preescolar (puede seleccionar más de una opción):

1. Nociones espaciales (arriba, abajo, adentro, afuera, adelante y atrás)
2. Lateralidad
3. Motricidad
4. Ninguna de las anteriores.

23. Indique los temas en donde podría utilizar software para fortalecer debilidades en educación básica (puede seleccionar más de una opción):

1. Comprensión lectora
2. Descomponer números
3. Proporcionalidad y porcentajes
4. Ninguna de las anteriores.

24. Indique los temas en donde podría utilizar software para fortalecer debilidades en educación media (puede seleccionar más de una opción):

1. Fraccionarios
2. Probabilidad
3. Funciones trigonométricas
4. Ninguna de las anteriores.

25. Considero que, al aplicar las TIC en el proceso de enseñanza y el aprendizaje, se desarrollan habilidades en los estudiantes para vivir y trabajar en el siglo XXI.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

### **Categoría Percepción visual**

Toma como referencia la actividad que realiza el cerebro que permite transformar la información lumínica captada por el ojo en una recreación de la realidad externa, gracias a esta el individuo puede identificar situaciones sobresalientes de manera distintiva sobre otras. (Peña, Cañoto, & Santalla, Una introducción a la psicología, 2006)

Seleccione las respuestas que considere Necesaria.

26. Me siento limitado al aplicar conocimiento básico para el manejo de dispositivos y software necesarios en mi actividad docente.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

27. Me parece que la conexión a Internet de la institución educativa donde laboro es deficiente.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

28. Creo que existe un desinterés de los docentes por aplicar las herramientas tecnológicas en el aula de clase.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

29. El bajo rendimiento académico de los estudiantes depende de la poca o nula motivación del docente por involucrar recursos tecnológicos en sus clases.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

### **Dimensión uso**

En el uso de los recursos tecnológicos se ha diferenciado el uso personal-profesional y el que se realiza con el alumnado (Cerveró, Suárez Rodríguez, Jornet Meliá, & Orellana Alonso, 2011).

### **Categoría uso en lo personal**

Hace referencia al compromiso y pertenencia que el docente utilice las TIC en su vida personal.

Seleccione las respuestas que considere Necesaria.

30. Como profesional me preocupo por mejorar y transformar mi práctica docente utilizando las TIC.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

31. Frecuente los servicios que ofrece internet como chat, correo electrónico, foros, video conferencias, redes sociales.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

32. Utilizo para las actividades diarias herramientas ofimáticas como procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones, base de datos, agendas, calculadora, etc.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

#### **Categoría uso en preparar clase**

Verifica el compromiso y pertenencia de utilizar las TIC en el momento de preparar sus clases como docente.

Seleccione las respuestas que considere Necesaria.

33. Indique los servicios Online (en línea) que utiliza para su proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Blogs
2. Foros
3. Redes sociales
4. Disco virtual
5. Editor de video
6. Correo electrónico
7. Ninguno de los anteriores

34. Actualmente para la preparación de sus clases a utiliza gestor de aprendizaje como:

1. Moodle
2. Atutor
3. Blackboard
4. Chamilo
5. No trabaja con gestor de aprendizaje

35. Utiliza los siguientes modelos para integrar las TIC en procesos educativos:

1. SAMR (Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir)
2. TPACK (Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido)
3. TIM (Matriz de integración tecnológica)
4. ACOT (Aulas de Apple del Mañana)
5. Ninguno de los anteriores

#### **Categoría uso en aula de clase**

Esta dimensión da a conocer el compromiso con el quehacer como docente, para utilizar las TIC en el aula de clase.

Seleccione las respuestas que considere Necesaria.

36. Necesito de la sala de informática para desarrollar la clase:

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

37. Cuando utilizo las TIC en las clases tiene un impacto positivo para los estudiantes.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

38. Si el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, utilizando la informática, está dispuesto en involucrarse con el manejo de software que promuevan el pensamiento computacional.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni en de acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

39. El siguiente software permiten promover el concepto de pensamiento computacional, seleccione el que ha utilizado:

1. Microsoft Kodu
2. Scratch
3. Python
4. Java
5. Ninguno de los anteriores

#### **Categoría Competencia**

Según el ministerio de educación de la república de Colombia, en el desarrollo profesional docente se debe aplicar las competencias para el desarrollo de la innovación educativa apoyada por las TIC desde lo tecnológico, comunicativo, pedagógico, investigativo y de gestión.

Seleccione las respuestas que considere Necesaria.



40. Como parte de las competencias, el MEN recomienda aplicaciones informáticas destinadas principalmente a que los niños exploren y experimenten conceptos de programación de computadores mediante el uso de una sencilla interfaz gráfica. Del siguiente software cual recomienda:

1. Microsoft Kodu
2. Scratch
3. Python
4. Java
5. No sabe

41. En el contexto educativo se requiere manejar software que permitan construir material audiovisual estructurado, de manera significativa, los cuales tienen un propósito educativo y corresponden a un recurso de índole digital que puede ser distribuido en medio magnético y/o consultado en el aula virtual. Considera que la anterior afirmación corresponde a:

1. AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje)
2. OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)
3. EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje)
4. No sabe

42. Es considerado como un espacio donde las personas de una comunidad pueden intercambiar una comunicación fluida y compartir contenido de una forma sencilla a través de internet en tiempo real. Esta característica la tiene:

1. Email
2. Foro
3. Facebook
4. No sabe

43. Es un lenguaje de programación visual específicamente para crear juegos, proporcionando herramientas fáciles para crear paisajes 3D controlar la iluminación, la cámara e involucra la selección de mosaicos. La anterior afirmación corresponde a:

1. Microsoft PowerPoint
2. Cmaptool
3. Microsoft Publisher
4. Microsoft Kodu Game Lab
5. No sabe

44. Es un software, aplicación o programa que permite el acceso a la Web, interpretando la información de distintos tipos de archivos y sitios web para que estos puedan ser visualizados. La anterior afirmación corresponde a:

1. Google Chrome
2. Google

3. Bing
4. Yahoo
5. No sabe

45. Acostumbro a utilizar software Online para:

1. Crear mapas conceptuales
2. Editar videos en línea
3. Editar presentaciones
4. Guardar información en la nube
5. Utilizar gestores de contenido
6. Manipular gestores de aprendizaje
7. Ninguno de los anteriores

Anexo 2. Formato validación encuesta diagnóstica por jueces expertos.

## ADJUNTA EJEMPLO MODELO DE LA VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTOS

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento encuesta diagnóstica que hace parte de la investigación “EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O.( STRUCTURE OF OBSERVED LEARNING OUTCOME) PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)”. cómo es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la psicología como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del juez: Mateo Gerónimo Lezcano Brito. Formación académica: Doctor en Ciencias Técnicas. Áreas de experiencia profesional: Ciencias de la Computación. Tiempo como profesional: 35 años. Cargo actual: Profesor Investigador. Institución: Universidad Cooperativa de Colombia.

Definir objetivo de la investigación: Evaluar la eficiencia de un programa de formación sobre usos y percepciones de las TIC en los docentes del área de matemáticas de educación preescolar, básica y media del Departamento del Hula (Colombia), como parte de la fase diagnóstica.

Definir el objetivo del juicio de expertos: La encuesta permite identificar la percepción, uso y competencia en el manejo de las TIC en los profesionales docentes.

---

Definir objetivo de la prueba: Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuestas en la encuesta.

---

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

---

<sup>1</sup> Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez

| <b>CATEGO</b>   | <b>CALIFICACIÓN</b>          | <b>INDICAD</b>  |
|---|------------------------------|---|
| <b>SUFICIENCIA</b><br>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta. | 1. No cumple con el          | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión  |
|   | 2. Bajo nivel                | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total  |
|   | 3. Moderado nivel            | Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente  |
|   | 4. Alto nivel                | Los ítems son suficientes   |
| <b>CLARIDAD</b><br>El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas      | 1. No cumple con el          | El ítem no es claro   |
|   | 2. Bajo nivel                | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo con su significado o por la ordenación de estos |
|   | 3. Moderado nivel            | Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.  |
|   | 4. Alto nivel                | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada   |
| <b>COHERENCIA</b><br>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo            | 1. No cumple con el          | El ítem tiene relación lógica con la dimensión  |
|   | 2. Bajo nivel                | El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión  |
|   | 3. Moderado nivel            | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo  |
|   | 4. Alto nivel                | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión   |
| <b>RELEVANCIA</b><br>El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido                            | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión   |
|   | 2. Bajo nivel                | El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este   |
|   | 3. Moderado nivel            | El ítem es relativamente importante   |
|   | 4. Alto nivel                | El ítem es muy relevante y debe ser incluido  |

| DIMENSIÓN               |                                     | ÍTEM | SUFICIENCIA* | COHERENCIA | RELEVANCIA | CLARIDAD | OBSERVACIONES                                    |
|-------------------------|-------------------------------------|------|--------------|------------|------------|----------|--|
| DIMENSION DEMOGRÁFICA   |                                     | 1    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 2    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 3    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 4    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 5    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 6    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 7    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 8    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 9    | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 10   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 11   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 12   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 13   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 14   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
| DIMENSIÓN<br>PERCEPCIÓN | Categoría<br>Percepción<br>espacial | 15   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 16   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 17   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 18   | 3            | 3          | 4          | 4        | Verificar y continuar fortaleciendo la pregunta. |
|                         |                                     | 19   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |
|                         |                                     | 20   | 4            | 4          | 4          | 4        |  |

|                                       |                                    |  |    |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|----|---|---|---|---|---|
|                                       |                                    | 21                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 22                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 23                                     | 3  | 3 | 3 | 3 | Se requiere verificar y fortalecer la pregunta. |   |
|                                       |                                    | 24                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 25                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       | <b>Categoría Percepción visual</b> | 26                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 27                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 28                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 29                                     | 3  | 3 | 3 | 4 | Se requiere verificar y fortalecer la pregunta. |   |
|                                       | <b>DIMENSIÓN USO</b>               | <b>Categoría uso en lo personal</b>    | 30 | 4 | 4 | 4 | 4   |   |
|                                       |                                    |  | 31 | 4 | 4 | 4 | 4   |   |
|                                       |                                    |  | 32 | 4 | 4 | 4 | 4   |   |
|                                       |                                    | <b>Categoría uso en preparar clase</b> | 33 | 3 | 3 | 4 | 4   | Puede continuar fortaleciendo la pregunta |
| 34                                    |                                    |  | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
| 35                                    |                                    |  | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
| <b>Categoría uso en aula de clase</b> |                                    | 36                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 37                                     | 3  | 4 | 4 | 4 | Puede continuar fortaleciendo la pregunta       |   |
|                                       |                                    | 38                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 39                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
| <b>Categoría Competencia</b>          |                                    | 40                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 41                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 42                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       |                                    | 43                                     | 3  | 3 | 4 | 4 | Se requiere verificar y fortalecer la pregunta. |   |
|                                       |                                    | 44                                     | 4  | 4 | 4 | 4 |   |   |
|                                       | 45                                 | 4                                      | 4  | 4 | 4 |   |   |   |

|  |
|--|
|  |
|--|

¿Hay alguna dimensión que hace parte del constructor y no fue evaluada? \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

---

- Para los casos de equivalencia semántica, se deja una casilla por ítem ya que se evaluará si la traducción o el cambio en vocabulario son suficientes

Según el anexo descrito a continuación se adjunta evidencia de los 3 jueces expertos.

## VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTO 1.

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Encuesta diagnóstica que hace parte de la Investigación "EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)" UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARÍA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA – UOC. Como es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la investigación como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del juez: Mateo Gerónimo Lezcano Brito

Formación académica: Doctor en Ciencias técnicas

Áreas de experiencia profesional: Ciencias de la computación

Tiempo: 35 años

Cargo actual: Profesor Investigador Institución: Universidad Cooperativa de Colombia

**Definir objetivo de la investigación:** Evaluar la eficiencia de un programa de formación sobre los usos y percepciones de las TIC en los docentes del área de matemáticas de educación preescolar, básica y media del Departamento del Huila (Colombia), y como parte de la fase diagnóstica.

**Definir el objetivo del juicio de expertos:** La encuesta permite identificar la percepción, uso y competencia en el manejo de las TIC en los docentes

**Definir objetivo de la prueba:** Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuesta en la encuesta.

Observación de la calificación: de las 45 preguntas propuestas el 89% cumple con los objetivos de prueba con calificación suficiente, a las demás se realizan observaciones para que el investigador las mejore su contenido tomando como referencia las dimensiones con las respectivas variables a evaluar.

Firmado en Neiva a los 6 días del mes de septiembre de 2016.



Mateo Gerónimo Lezcano Brito  
Profesor – Investigador  
Programa de Ingeniería de Sistemas  
Universidad Cooperativa de Colombia - Sede Neiva.

## VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTO 2

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Encuesta diagnóstica que hace parte de la Investigación "EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)" UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARÍA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA – UOC. Como es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la investigación como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del juez: Jaime Malqui Cabrera Medina

Formación académica: Licenciado en Matemáticas y Físicas, Especialista en Computación para la Docencia, Especialista en Docencia Universitaria, Especialista en TIC en educación, Magister en TIC en educación.

Áreas de experiencia profesional: TIC y Educación

Tiempo: 20 años

Cargo actual: Profesor Investigador Institución: Universidad Cooperativa de Colombia

**Definir objetivo de la investigación:** Validar el modelo TPACK en un programa de capacitación Online con taxonomía "S.O.L.O." dirigida a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia).

**Definir el objetivo del juicio de expertos:** La encuesta permite identificar la percepción, uso y competencia en el manejo de las TIC en los docentes

**Definir objetivo de la prueba:** Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuesta en la encuesta.

Observación de la calificación: de las 45 preguntas propuestas el 90% cumple con los objetivos de prueba con calificación suficiente, a las demás se realizan observaciones considerando pertinentes las preguntas propuestas a la dimensión percepción fortaleciendo las preguntas 25 y 29, para el caso de la dimensión uso fortalecer la preguntas 43 y 44.

Firmado en Neiva a los 6 días del mes de septiembre de 2016.



Jaime Malqui Cabrera Medina  
Profesor – Investigador  
Programa de Ingeniería Industrial  
Universidad Cooperativa de Colombia - Sede Neiva.

### VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTO 3

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Encuesta diagnóstica que hace parte de la Investigación "EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)" UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARÍA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA – UOC. Como es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la investigación como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del juez: Jasmin Bonilla Santos

Formación académica: Doctor en Neuro Ciencia

Áreas de experiencia profesional: Ciencias de la Salud

Tiempo: 10 años

Cargo actual: Profesor Investigador Institución: Universidad Cooperativa de Colombia

**Definir objetivo de la investigación:** Validar el modelo TPACK en un programa de capacitación Online con taxonomía "S.O.L.O. " dirigida a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia).

**Definir el objetivo del juicio de expertos:** La encuesta permite identificar la percepción, uso y competencia en el manejo de las TIC en los docentes

**Definir objetivo de la prueba:** Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuesta en la encuesta.

**Observación de la calificación:** de las 45 preguntas propuestas el 98% cumple con los objetivos de prueba con calificación suficiente, a las demás se realizan observaciones para que el investigador las mejore su contenido tomando como referencia las dimensiones con las respectivas variables a evaluar.

Firmado en Neiva a los 6 días del mes de septiembre de 2016.



**JASMIN BONILLA SANTOS**

Profesor – Investigador

Programa de Psicología

Universidad Cooperativa de Colombia - Sede Neiva.



### **Anexo 3. Cuestionario TPACK (Pre. y post.)**

INVESTIGACIÓN “EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE E-A. DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)”  
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARIA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA.

#### **CUESTIONARIO TPACK**

Se espera la colaboración de los docentes, para que respondan con sinceridad este instrumento cuya tendencia es valorar el modelo TPACK aplicado en el programa de formación denominado “software para el aprendizaje de la programación en edad temprana”, siendo el resultado de esta investigación un aporte importante para la comunidad académica. Nota: este instrumento se diseñó tomando como referencia la validación del modelo TPACK para profesorado en TIC con validación de comité expertos. (Ley 1581 de 2012)

<https://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/4001/6235>

Para cada una de la respuesta debe responder:

DA=Muy de acuerdo es igual a 1 ; A=De acuerdo es igual a 2; N=Ni en desacuerdo ni en acuerdo es igual a 3; D=Desacuerdo es igual a 4; MD=Muy en desacuerdo es igual a 5; tomando en cuenta lo siguiente:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe9U4x\\_KvzyuRsMwLv9smGQYytOhmRQeh19-wFkHFoxAE-ZwQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe9U4x_KvzyuRsMwLv9smGQYytOhmRQeh19-wFkHFoxAE-ZwQ/viewform)

### 1. Dimensión Conocimiento tecnológico (TK)

| DESCRIPCIÓN   | DA | A | N | D | MD |
|---|----|---|---|---|----|
| 1.1.- Sé resolver mis problemas técnicos.   |    |   |   |   |    |
| 1.2.- Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente.                              |    |   |   |   |    |
| 1.3.- Me mantengo al día de las nuevas tecnologías importantes.                   |    |   |   |   |    |
| 1.4.- A menudo juego y hago pruebas con la tecnología.                            |    |   |   |   |    |
| 1.5.- Conozco muchas tecnologías diferentes.                                      |    |   |   |   |    |
| 1.6.- Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología.      |    |   |   |   |    |
| 1.7.- He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías. |    |   |   |   |    |

### 2. Dimensión Conocimiento del contenido (CK)

| DESCRIPCIÓN  | DA | A | N | D | MD |
|--|----|---|---|---|----|
| 2.1.- Soluciono problemas en Matemáticas   |    |   |   |   |    |
| 2.2.- Tengo suficientes conocimientos sobre matemáticas.                                     |    |   |   |   |    |
| 2.3.- Sé aplicar un modo de pensamiento matemático.  |    |   |   |   |    |
| 2.4.- Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre matemáticas. |    |   |   |   |    |
| 2.5.- Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre ciencias.    |    |   |   |   |    |

### 3. Dimensión Conocimiento pedagógico (PK).

| DESCRIPCIÓN   | DA | A | N | D | MD |
|---|----|---|---|---|----|
| 3.1.- Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula.                             |    |   |   |   |    |
| 3.2.- Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento. |    |   |   |   |    |
| 3.3.- Sé adaptar mi estilo de docencia a alumnados con diferentes estilos de aprendizaje. |    |   |   |   |    |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| 3.4.- Sé evaluar el aprendizaje del alumnado de diversas maneras diferentes.   |  |  |  |  |  |
| 3.5.- Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula.                                   |  |  |  |  |  |
| 3.6.- Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos. |  |  |  |  |  |
| 3.7.- Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula.   |  |  |  |  |  |

**4.- Dimensión Conocimiento pedagógico del contenido (PCK).**

| DESCRIPCIÓN  | DA | A | N | D | MD |
|--|----|---|---|---|----|
| 4.1.- Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en matemáticas. |    |   |   |   |    |

**5.- Dimensión Conocimiento tecnológico del contenido (TCK).**

| DESCRIPCIÓN   | DA | A | N | D | MD |
|---|----|---|---|---|----|
| 5.1.- Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre matemáticas. |    |   |   |   |    |

**6.- Dimensión Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK).**

| DESCRIPCIÓN   | DA | A | N | D | MD |
|---|----|---|---|---|----|
| 6.1.- Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección.  |    |   |   |   |    |
| 6.2.- Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección.  |    |   |   |   |    |
| 6.3.- Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula. |    |   |   |   |    |
| 6.4.- Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula.  |    |   |   |   |    |
| 6.5.- Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes.   |    |   |   |   |    |

**7.- Dimensión Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).**

| DESCRIPCIÓN | DA | A | N | D | MD |
|-------------|----|---|---|---|----|
|-------------|----|---|---|---|----|

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 7.1.- Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente matemáticas, tecnologías y enfoques docentes.   |  |  |  |  |  |
| 7.2.- Sé seleccionar tecnologías para usar en el aula que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado.           |  |  |  |  |  |
| 7.3.- Sé usar en mis materiales docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido.     |  |  |  |  |  |
| 7.4.- Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa. |  |  |  |  |  |
| 7.5.- Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones.  |  |  |  |  |  |

### 8.- Dimensión Demográfica.

8.1 Indique el sexo al que pertenece.

Femenino\_\_\_ Masculino\_\_\_

8.2 Cuál es su rango de edad en años.

20 a 30\_\_\_ 31 a 40\_\_\_ 41 a 50\_\_\_ 51 a 60\_\_\_ más de 61\_\_\_

8.3 Seleccione el nivel educativo para el cual desarrolla sus clases.

Preescolar\_\_\_ Primaria\_\_\_ Secundaria\_\_\_

8.4 La institución educativa se encuentra ubicada en zona.

Rural\_\_\_ Urbano\_\_\_

8.5 Que modelo pedagógico trabaja en el servicio educativo que presta.

Aceleración del aprendizaje\_\_\_ Escuela Nueva\_\_\_ Postprimaria\_\_\_ Servicio de educación rural –  
Ser\_\_\_

8.6 Ultimo título profesional obtenido es.

Pregrado\_\_\_ Especialista\_\_\_ Magister\_\_\_ Doctorado\_\_\_

#### Anexo 4. Formato validación cuestionario TPACK por jueces expertos.

##### EJEMPLO MODELO DEL FORMATO GESTIONADO POR JUEZ EXPERTO.

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Cuestionario TPACK que hace parte de la investigación “EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O.( STRUCTURE OF OBSERVED LEARNING OUTCOME) PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)”, Como es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la metodología propuestas como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración:

Nombres y apellidos del juez: Ferley Medina Rojas.

Formación académica: Ingeniero de Sistemas, Ingeniero Agrícola, Especialista en Redes de Telecomunicaciones, Especialista en Gestión de Desarrollo Regional, Magister en Telemática, Doctorando en Ingeniería.

Áreas de experiencia profesional: Sistemas de Información y Comunicación.

Tiempo: 16 años

Cargo actual: Profesor Investigador.

Institución: Universidad Cooperativa de Colombia

Definir objetivo de la investigación: Validar el modelo TPACK en un programa de capacitación Online con taxonomía "S.O.L.O. " dirigida a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia).

Definir el objetivo del juicio de expertos: El cuestionario TPACK, evalúa los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido.

Definir objetivo de la prueba: Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuesta en la encuesta.

Observación de la calificación: de acuerdo con las 35 preguntas propuestas considero que el 98% cumple con los objetivos de prueba con calificación suficiente, porque son tomadas como referente de un proceso de investigación que también fue validado por expertos y para este caso las organiza según las variables de investigación necesarias para el proceso de investigación.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

<sup>1</sup> Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez

| CATEGORÍA   | CALIFICACIÓN        | INDICADOR  |
|---|---------------------|--|
| <b>SUFICIENCIA</b><br>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta. | 1. No cumple con el | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión                                       |
|   | 2. Bajo nivel       | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total |
|   | 3. Moderado nivel   | Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente           |
|   | 4. Alto nivel       | Los ítems son suficientes  |
|   | 1. No cumple con el | El ítem no es claro  |

|  |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| <b>CLARIDAD</b><br>El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas | 2. Bajo nivel                | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo con su significado o por la ordenación de estos |
|  | 3. Moderado nivel            | Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.  |
|  | 4. Alto nivel                | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada   |
| <b>COHERENCIA</b><br>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo       | 1. No cumple con el          | El ítem tiene relación lógica con la dimensión  |
|  | 2. Bajo nivel                | El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión  |
|  | 3. Moderado nivel            | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo  |
|  | 4. Alto nivel                | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión   |
| <b>RELEVANCIA</b><br>El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido                       | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión   |
|  | 2. Bajo nivel                | El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este   |
|  | 3. Moderado nivel            | El ítem es relativamente importante   |
|  | 4. Alto nivel                | El ítem es muy relevante y debe ser incluido  |

| DIMENSIÓN                                    | ÍTEM | SUFICIENCIA* | COHERENCIA | RELEVANCIA | CLARIDAD | OBSERVACIONES |
|--|------|--------------|------------|------------|----------|---------------|
| 1. Dimensión Conocimiento tecnológico (TK)   | 1.1  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 1.2  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 1.3  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 1.4  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 1.5  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 1.6  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 1.7  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
| 2. Dimensión Conocimiento del contenido (CK) | 2.1  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 2.2  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |
|  | 2.3  | 4            | 4          | 4          | 4        |               |

|   |     |   |   |   |   |  |
|---|-----|---|---|---|---|--|
|   | 2.4 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 2.5 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
| <b>3. Dimensión Conocimiento pedagógico (PK).</b>                               | 3.1 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 3.2 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 3.3 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 3.4 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 3.5 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 3.6 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 3.7 | 3 | 3 | 3 | 4 | La pregunta se requiere fortalecer según el propósito de la variable de investigación. |
| 4.- Dimensión Conocimiento pedagógico del contenido (PCK).                      | 4.1 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
| <b>5.- Dimensión Conocimiento tecnológico del contenido (TCK).</b>              | 5.1 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
| 6.- Dimensión Conocimiento tecnológico pedagógicos (TPK).                       | 6.1 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 6.2 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 6.3 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 6.4 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 6.5 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
| <b>7.- Dimensión Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).</b> | 7.1 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 7.2 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 7.3 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 7.4 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|   | 7.5 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |

|                            |     |   |   |   |   |  |
|----------------------------|-----|---|---|---|---|--|
| 8.- Dimensión Demográfica. | 8.1 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|                            | 8.2 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|                            | 8.3 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|                            | 8.4 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |
|                            | 8.5 | 4 | 4 | 4 | 4 |  |

¿Hay alguna dimensión que hace parte de la construcción y no fue evaluada? \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

- Para los casos de equivalencia semántica, se deja una casilla por ítem ya que se evaluará si la traducción o el cambio en vocabulario son suficientes

A continuación se adjunta el formato del instrumento Cuestionario TPACK, formato por los respectivos expertos.



#### VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTO 1.

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Cuestionario TPACK que hace parte de la investigación "EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)" UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARÍA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA – UOC. Como es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la investigación como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del juez: **Mateo Gerónimo Lezcano Brito**

Formación académica: Doctor en Ciencias técnicas

Áreas de experiencia profesional: Ciencias de la computación

Tiempo: 35 años

Cargo actual: Profesor Investigador Institución: Universidad Cooperativa de Colombia

**Definir objetivo de la investigación:** Validar el modelo TPACK en un programa de capacitación Online con taxonomía "S.O.L.O." dirigida a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia).

**Definir el objetivo del juicio de expertos:** El cuestionario TPACK, evalúa los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido.

**Definir objetivo de la prueba:** Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuesta en la encuesta.

Observación de la calificación: de las 35 preguntas propuestas considero que el 95% cumple con los objetivos de prueba con calificación suficiente, a las demás se la única observación está relacionada con la importancia de evidenciar el conocimiento en ciencias, teniendo presente que las matemáticas forman parte de las ciencias básicas.

Firmado en Neiva a los 16 días del mes de noviembre de 2016.



Mateo Gerónimo Lezcano Brito

Profesor – Investigador

Programa de Ingeniería de Sistemas

Universidad Cooperativa de Colombia - Sede Neiva.

#### VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTO 2.

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Cuestionario TPACK que hace parte de la investigación "EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA)" UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARÍA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA – UOC. Como es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la investigación como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del juez: **Ferley Medina Rojas**

Formación académica: Ingeniero de Sistemas, Ingeniero Agrícola, especialista en redes y telecomunicaciones, especialista en gestión de desarrollo regional, Magister en telemática.

Áreas de experiencia profesional: Sistemas de información y comunicación.

Tiempo: 16 años

Cargo actual: Profesor Investigador Institución: Universidad Cooperativa de Colombia

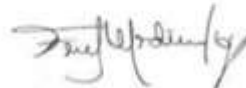
**Definir objetivo de la investigación:** Validar el modelo TPACK en un programa de capacitación Online con taxonomía "S.O.L.O." dirigida a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia).

**Definir el objetivo del juicio de expertos:** El cuestionario TPACK, evalúa los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido.

**Definir objetivo de la prueba:** Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuesta en la encuesta.

Observación de la calificación: de acuerdo con las 35 preguntas propuestas considero que el 98% cumple con los objetivos de prueba con calificación suficiente, porque son tomadas como referente de un proceso de investigación que también fue validado por expertos y para este caso las organiza según las variables de investigación necesarias para el proceso de investigación.

Firmado en Neiva a los 16 días del mes de noviembre de 2016.



Ferley Medina Rojas

Profesor – Investigador

Programa de Ingeniería de Sistemas

Universidad Cooperativa de Colombia - Sede Neiva.

### VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTO 3.

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Cuestionario TPACK que hace parte de la investigación "EL MODELO TPACK Y LA TAXONOMÍA S.O.L.O. PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE (E-A) DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA EN LÍNEA PARA DOCENTES DE MATEMÁTICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA (COLOMBIA) UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA – SECRETARIA EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL HUILA – UOC. Como es de su conocimiento la evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos de éste sean utilizados eficientemente, aportando, tanto al área de investigativa de la investigación como a sus aplicaciones. Por eso le agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del juez: **Jasmin Bonilla Santos**  
Formación académica: Doctor en Neuro Ciencia  
Áreas de experiencia profesional: Ciencias de la Salud  
Tiempo: 10 años  
Cargo actual: Profesor Investigador Institución: Universidad Cooperativa de Colombia

**Definir objetivo de la investigación:** Validar el modelo TPACK en un programa de capacitación Online con taxonomía "S.O.L.O. " dirigida a docentes del área de matemáticas de educación preescolar, primaria y secundaria en el Departamento del Huila (Colombia).

**Definir el objetivo del juicio de expertos:** La encuesta permite identificar la percepción, uso y competencia en el manejo de las TIC en los docentes

**Definir objetivo de la prueba:** Poder evaluar la suficiencia, coherencia, relevancia y claridad de cada una de las preguntas propuesta en la encuesta.

Observación de la calificación: considero que de las 35 preguntas propuestas el 93% cumple con los objetivos de prueba con calificación suficiente, de igual forma como parte de las observaciones realizadas al evaluado esta organizar las preguntas seleccionadas de acuerdo a la muestra a trabajar y el cumplimiento de las dimensiones necesarias para el componente TPACK.

Firmado en Neiva a los 6 días del mes de septiembre de 2016.



**JASMIN BONILLA SANTOS**  
Profesor – Investigador  
Programa de Psicología  
Universidad Cooperativa de Colombia - Sede Neiva.

## UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

### PROGRAMA DE CURSO

| <b>1 IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE CURSO</b>   |  |
|---|--|
| <b>1.1 Programa de Curso:</b> se describe el nombre del curso o programa de formación   |  |
| <b>1.2 Semestre:</b> se deja claro si pertenece a un semestre de acuerdo con la malla curricular de un programa de pregrado o postgrado | <b>1.3 Metodología:</b> se explica si la metodología de aprendizaje es virtual o presencial o combinada. |
| <b>1.4 Período Académico:</b> si la formación se desarrolla en I semestre o II semestre   |  |
| <b>1.5 Créditos:</b> describe que créditos académicos se desarrolla   | <b>1.6 Intensidad Horaria Semanal:</b> describe en numero la intensidad horaria semanal.                 |
| <b>1.7 Horas de acompañamiento directo:</b> describe en número el acompañamiento  | <b>1.8 Horas de trabajo independiente:</b> describe en número el trabajo independiente.                  |

| <b>2. JUSTIFICACIÓN:</b>                                |
|---|
| Se argumenta la justificación de programa de formación. |

| <b>3. COMPETENCIAS PREVIAS:</b>       |
|---------------------------------------|
| Se describe las competencias previas. |

| <b>4. COMPETENCIAS</b>   |
|--|
| <b>4.1 Macro competencia:</b> se explica la macro competencia del curso o programa de formación. |

| <b>4.2 Unidad de Competencia:</b> se describe la Unidad de competencias del curso o programa de formación. |             |            |
|--|-------------|------------|
| Elementos de competencia   | Indicadores | Evidencias |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Según el <b>(Saber)</b>   | Se explica los indicadores de acuerdo con la descripción de los elementos según el saber. | Explica la evidencia de acuerdo con la descripción de los elementos según el saber.  |
| Según el <b>(Ser)</b>   | Se explica los indicadores de acuerdo con la descripción de los elementos según el ser.   | Explica la evidencia de acuerdo con la descripción de los elementos según el ser.  |
| Según el <b>(Hacer).</b>  | Se explica los indicadores de acuerdo con la descripción de los elementos según el hacer. | Explica la evidencia de acuerdo con la descripción de los elementos según el hacer.  |
| <b>Problemas que resuelve</b>   |   |  |
| Se describe los problemas que resuelve el programa de formación.                        |   |  |
| <b>Temas</b>  |   |  |
| <b>EC 1. Se describe el primer elemento de competencia con sus respectivos temas</b>    |   |  |
| <b>EC 2. Se describe el segundo elemento de competencia con sus respectivos temas</b>   |   |  |
| <b>EC3. Se describe el tercer elemento de competencia con sus respectivos temas</b>     |   |  |
| Se explica cada uno de los temas de acuerdo con tres elementos de competencia.          |   |  |
| <b>5. CRONOGRAMA</b>  |   |  |
| <b>EC 1: se describe el primer elemento de competencia</b>                              |   |  |
| <b>SEMANA</b>   | <b>TEMAS Y ACTIVIDADES</b>  | <b>RECURSOS/HERRAMIENTAS</b>   |
| Se escribe de forma numérica cada semana  | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana                           | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |
| Se escribe de forma numérica cada semana  | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana                           | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |
| Se escribe de forma numérica cada semana  | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana                           | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |
| Actividad de autoaprendizaje: se explica una actividad de autoaprendizaje según el EC1. |   |  |
| <b>EC 2: se describe el segundo elemento de competencia</b>                             |   |  |

| <b>SEMANA</b>                            | <b>TEMAS Y ACTIVIDADES</b>                                      | <b>RECURSOS/HERRAMIENTAS</b>   |
|--|---|--|
| Se escribe de forma numérica cada semana | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |
| Se escribe de forma numérica cada semana | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |
| Se escribe de forma numérica cada semana | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |

Actividad de autoaprendizaje: se explica una actividad de autoaprendizaje según el EC2.

### **EC3: se describe el tercer elemento de competencia**

| <b>SEMANA</b>                            | <b>TEMAS Y ACTIVIDADES</b>                                      | <b>RECURSOS/HERRAMIENTAS</b>   |
|--|---|--|
| Se escribe de forma numérica cada semana | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |
| Se escribe de forma numérica cada semana | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |
| Se escribe de forma numérica cada semana | Explica el tema y las actividades correspondiente a cada semana | Se escribe cada recurso o herramienta de hardware o software a utilizar para el cumplimiento de cada actividad por semana. |

Actividad de autoaprendizaje: se explica una actividad de autoaprendizaje según el EC3.

## **6. EVALUACIÓN**

| <b>Actividad</b>                   | <b>Fecha de entrega</b> | <b>Valor (%)</b>                          |
|------------------------------------|-------------------------|---|
| Se explica nombre de la actividad. | Fecha de entrega.       | Porcentaje para el proceso de evaluación. |
| Se explica nombre de la actividad. | Fecha de entrega.       | Porcentaje para el proceso de evaluación. |
| Se explica nombre de la actividad. | Fecha de entrega.       | Porcentaje para el proceso de evaluación. |

## 7. RECURSOS

**7.1 Bibliografía Básica.** Se describe la bibliografía básica utilizada para el programa de formación.

**7.2 Bibliografía Complementaria.** Se describe la bibliografía complementaria utilizada para el programa de formación.

**7.3 Audiovisuales.** Se describe el recurso audiovisual utilizado para el programa de formación.

**7.4 Enlaces en Internet y Bases de Datos.** Se describe Enlaces en Internet y Bases de Datos utilizados para el programa de formación.

**7.5 Software.** Se describe el software utilizado para el programa de formación.

Anexo 6. Formato Elemento de Competencia a Desarrollar en el curso en línea



**INTRODUCCIÓN ELEMENTO DE COMPETENCIA (EC1 O EC2 O EC3)**

Hay que recordar, en relación con la introducción del elemento de competencia debe ser clara para que el departamento de diseño e-learning, pueda utilizar la información en el aula virtual que evidenciará lo argumentado.

**MAPA CONCEPTUAL ELEMENTO DE COMPETENCIA (EC1 O EC2 O EC3)**

**Introducción**  
Como parte de la introducción se diseña un mapa conceptual de la competencia a desarrollar.

**Descripción**  
De acuerdo al mapa conceptual de la competencia a desarrollar se realiza una descripción..

**Actividades**  
De acuerdo con la competencia a desarrollar se describe cada una de las actividades.

**Texto para el Audio:**  
De acuerdo con la competencia a desarrollar se describe el texto para el audio que complemente las actividades.

**Guion Diapositiva**  
De acuerdo con la competencia a desarrollar se describe mediante una diapositiva el guion, del tema.

**TEMA 1 o 2 o 3: se describe el título principal del tema**

Se explica el propósito del tema.

**RESÚMENES**

|  |  |
|--|--|
| Resumen del tema 1 o 2 o 3: se describe los resúmenes relacionados con los temas propuestos                  |  |
| <b>(OI) OBJETOS DE INFORMACIÓN DEL TEMA 1 o 2 o 3</b>  |  |
| <b>Nombre del OI</b>   | <b>Descripción del OI</b>  |
| Se coloca el nombre del objeto de información utilizado, ya sea para los elementos de competencia 1 o 2 o 3. | Se describe el nombre del objeto de información utilizado, ya sea para los elementos de competencia 1 o 2 o 3. |
| <b>BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA ELEMENTO DE COMPETENCIA (EC1 O EC2 O EC3).</b>                                   |  |
| Se describe toda la referencia bibliográfica utilizada para el desarrollo de esta competencia.               |  |
| <b>GLOSARIO ELEMENTO DE COMPETENCIA.....</b>   |  |
| Se describe el glosario de las palabras claves utilizadas.   |  |

**Anexo 7. Formato Actividades de Desarrolla para el elemento de competencia.**

| <b>Información de la actividad</b> |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Curso:</b>                      | Se deja claro a que programa de curso corresponde la información de la actividad.          |
| <b>Actividad N.º:</b>              | En número se coloca el consecutivo de la actividad.  |
| <b>Semana:</b>                     | En número se coloca el consecutivo de la semana.   |
| <b>Tiempo:</b>                     | En número se coloca el consecutivo del tiempo asignado para el desarrollo de la actividad. |
| <b>Estrategia:</b>                 | Se explica la estrategia metodológica en la cual se apoya                                  |
| <b>Porcentaje:</b>                 | Se escribe el porcentaje evaluativo correspondiente para el desarrollo de la actividad.    |
| <b>Producto:</b>                   | Se especifica el tipo de producto a entregar como parte de la actividad.                   |
| <b>Procedimiento</b>               |  |
| <b>Nombre de la actividad:</b>     | Se explica el nombre de la actividad.  |
| <b>Elemento de competencia:</b>    | Se describe el elemento de competencia.  |



|   |   |
|---|---|
| <b>Indicadores</b>                            | Se da a conocer el indicador correspondiente a la actividad.                              |
| <b>Pasos para desarrollar la competencia:</b> | Se explica de forma detallada la actividad a desarrollar para el logro de la competencia. |

**Anexo 8. Formato Actividad de Autoaprendizaje.**

| <b>INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>                           |   |
|--|---|
| <b>CURSO:</b>  | Se deja claro a qué programa de curso corresponde la información de la actividad. |
| <b>ELEMENTO DE COMPETENCIA:</b>                              | Se describe el elemento de competencia.   |
| <b>ACTIVIDAD N°:</b>   | Se escribe de forma numérica la actividad.  |
| <b>PROCEDIMIENTO</b>   |   |
| <b>PASOS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA:</b>                | Se explica de forma detallada los pasos para desarrollar la actividad.            |
| <b>DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE PREGUNTAS DE SELECCION</b> |   |
| <b>PREGUNTA 1</b>  |   |
| Tiempo para responder la pregunta:                           | Se describe el tiempo para responder la pregunta.                                 |
| Pregunta:  | Se argumenta de forma detallada y clara la pregunta.                              |
| Opciones de respuesta.                                       | Realimentación  |
| Opción de respuesta 1  | INCORRECTA: Se argumente porque la respuesta es incorrecta.                       |
| Opción de respuesta 2  | CORRECTA: Se argumente porque la respuesta es correcta                            |
| <b>PREGUNTA 2</b>  |   |
| Tiempo para responder la pregunta:                           | Se describe el tiempo para responder la pregunta.                                 |
| Pregunta:  | Se argumenta de forma detallada y clara la pregunta.                              |
| Opciones de respuesta.                                       | Realimentación  |
| Opción de respuesta 1  | INCORRECTA: Se argumente porque la respuesta es incorrecta.                       |
| Opción de respuesta 2  | CORRECTA: Se argumente porque la respuesta es correcta                            |
| <b>PREGUNTA 3</b>  |   |
| Tiempo para responder la pregunta:                           | Se describe el tiempo para responder la pregunta.                                 |
| Pregunta:  | Se argumenta de forma detallada y clara la pregunta.                              |
| Opciones de respuesta.                                       | Realimentación  |
| Opción de respuesta 1  | INCORRECTA: Se argumente porque la respuesta es incorrecta.                       |
| Opción de respuesta 2  | CORRECTA: Se argumente porque la respuesta es correcta.                           |

**Anexo 9. Guion del Video para el curso en línea**

| SEC      | IMAGEN                                 | AUDIO                                |   | TIEMPO  |
|----------|--|--------------------------------------|---|---|
|          |  | SONIDO                               | TEXTO   |   |
| Escena 1 | Se describe la ubicación de la imagen. | Se describe la ubicación del sonido. | Describe de forma clara y con buena ortografía el texto que desea que aparezca. | Se especifica el tiempo asignado para la primera escena.      |
| Escena 2 | Se describe la ubicación de la imagen. | Se describe la ubicación del sonido. | Describe de forma clara y con buena ortografía el texto que desea que aparezca. | Se especifica el tiempo asignado para la segunda escena.      |
| Escena 3 | Se describe la ubicación de la imagen. | Se describe la ubicación del sonido. | Describe de forma clara y con buena ortografía el texto que desea que aparezca. | Se especifica el tiempo asignado para la tercera para escena. |
| Escena 4 | Se describe la ubicación de la imagen. | Se describe la ubicación del sonido. | Describe de forma clara y con buena ortografía el texto que desea que aparezca. | Se especifica el tiempo asignado para la cuarta escena.       |

**Anexo 10. Rúbrica Institucional nivel mínimo de competencia para programa de curso virtual**

| Dimensión                    | Elementos de competencia   | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |   |                    |
|------------------------------|--|--------------------|------------------------|------------------|---|--------------------|
|                              |  |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional  | Abstracto ampliado |
| <b>Saber Sintaxis Lógica</b> | Se describe de forma el clara el elemento de competencia relacionado con el saber. | <b>1</b>           |                        |                  | Si se ubica en el nivel relacional bajo, es el mínimo nivel de competencia que se acepta en el presente modelo y que, por tanto, daría para aprobar un curso con la mínima calificación exigida |                    |

|                               |   |          |  |  |   |  |
|-------------------------------|---|----------|--|--|---|--|
|                               |   | <b>3</b> |  |  |   |  |
|                               |   | <b>5</b> |  |  |   |  |
| <b>Ser Semántica Estética</b> | Se describe de forma clara el elemento de competencia relacionado con el ser.   | <b>1</b> |  |  | Si se ubica en el nivel relacional bajo, es el mínimo nivel de competencia que se acepta en el presente modelo y que, por tanto, daría para aprobar un curso con la mínima calificación exigida |  |
|                               |   | <b>3</b> |  |  |   |  |
|                               |   | <b>5</b> |  |  |   |  |
| <b>Hacer Pragmática Ética</b> | Se describe de forma clara el elemento de competencia relacionado con el hacer. | <b>1</b> |  |  | Si se ubica en el nivel relacional bajo, es el mínimo nivel de competencia que se acepta en el presente modelo y que, por tanto, daría para aprobar un curso con la mínima calificación exigida |  |
|                               |   | <b>3</b> |  |  |   |  |
|                               |   | <b>5</b> |  |  |   |  |

#### Anexo 11. Rúbrica del programa de formación en línea

| Dimensión                     | Elementos de competencia   | Valor según escala | Niveles de competencia |                  |            |                    |
|-------------------------------|--|--------------------|------------------------|------------------|------------|--------------------|
|                               |  |                    | Uniestructural         | Multiestructural | Relacional | Abstracto ampliado |
| <b>Saber Sintaxis Lógica</b>  | Relacionar con el principio de la metodología TPACK la importancia de la programación en edad temprana utilizando recursos de software que permitan el desarrollo de la lógica, creatividad y resolución de problemas. | <b>1</b>           | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
|                               |  | <b>3</b>           | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
|                               |  | <b>5</b>           | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| <b>Ser Semántica Estética</b> | Reflexionar sobre el lenguaje de programación apropiado para el desarrollo de la lógica, creatividad y resolución de problemas desde edad temprana de una forma lúdica.  | <b>1</b>           | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
|                               |  | <b>3</b>           | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
|                               |  | <b>5</b>           | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |
| <b>Hacer Pragmática Ética</b> | Diseñar un portafolio electrónico que evidencie la investigación aplicada en el aula de clase utilizando kodu, scratch o pygame, como parte del modelo TPACK.  | <b>1</b>           | 0.5                    | 1.8              | 3          | 4.3                |
|                               |  | <b>3</b>           | 1                      | 2.3              | 3.5        | 4.8                |
|                               |  | <b>5</b>           | 1.5                    | 2.8              | 4          | 5                  |

## Anexo 12. Procedimientos de actividades para elemento de competencia 1 (EC1)

### EC1 - ACTIVIDAD 1

| Información de la actividad |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Curso:</b>               | Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana |
| <b>Actividad N.º:</b>       | 1  |
| <b>Semana:</b>              | 2  |
| <b>Tiempo:</b>              | 6 horas  |
| <b>Estrategia MICEA:</b>    | <i>Actividad de socialización</i>                                |
| <b>Porcentaje:</b>          | 10%  |
| <b>Producto:</b>            | Participación en el foro   |

| Procedimiento                                 |   |
|---|---|
| <b>Nombre de la actividad:</b>                | <b>Foro de opinión</b>  |
| <b>Elemento de competencia:</b>               | Identificar la importancia de la programación en edad temprana.   |
| <b>Indicadores</b>                            | Reconoce la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con metodología TPACK.   |
| <b>Pasos para desarrollar la competencia:</b> | <p>Para cumplir con la actividad de esta competencia el estudiante debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al foro.</li> <li>2. Leer la pregunta planteada en este.</li> <li>3. Responder la pregunta del foro.</li> <li>4. Argumentar la respuesta en un párrafo de ocho líneas, con buena redacción, ortografía y citando por lo menos un ejemplo.</li> <li>5. Comentar la participación de sus compañeros (mínimo tres).</li> <li>6. Responder los comentarios que reciba de sus compañeros (mínimo uno).</li> </ol> <p>Pregunta del foro:<br/>¿Está dispuesto a utilizar lenguajes de programación de forma lúdica en los cursos que desarrolla con sus estudiantes?</p> |

### EC1 - ACTIVIDAD 2

| Información de la actividad |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Curso:</b>               | Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana |
| <b>Actividad N.º:</b>       | 2  |
| <b>Semana:</b>              | 3  |
| <b>Tiempo:</b>              | 6 horas  |
| <b>Estrategia MICEA:</b>    | <i>Actividad de socialización</i>                                |

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| <b>Porcentaje:</b> | 10%             |
| <b>Producto:</b>   | Mapa conceptual |

| <b>Procedimiento</b>                          |   |
|---|---|
| <b>Nombre de la actividad:</b>                | <b>Foro Mapa conceptual</b>   |
| <b>Elemento de competencia:</b>               | Identificar la importancia de la programación en edad temprana.   |
| <b>Indicadores</b>                            | Reconoce la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con metodología TPACK.   |
| <b>Pasos para desarrollar la competencia:</b> | <p>Para cumplir con la actividad de esta competencia el estudiante debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al foro.</li> <li>2. Leer el texto colocado allí.</li> <li>3. Elaborar la siguiente actividad y socializarla en el foro.</li> <li>4. Crear un mapa conceptual que evidencie los subtemas correspondientes al tema 2, (resaltando la importancia de involucrar los lenguajes de programación). Debe utilizar el software cmap.</li> <li>5. Se adjunta el archivo (anexo 1_tutorial_cmap_ihmc_ec1) para que puedan utilizar de forma sencilla el software desde el siguiente sitio. <a href="http://cmap.ihmc.us/download/">http://cmap.ihmc.us/download/</a>, ver ejemplo.</li> <li>6. Construir un mapa conceptual con un mínimo de cinco niveles con sus respectivos conectores, conceptos y las palabras de enlace. Adjuntar el mapa conceptual al foro.</li> <li>7. Comentar la participación de los mapas conceptuales enviados por sus compañeros (mínimo tres).</li> <li>8. Responder los comentarios que reciba de sus compañeros relacionados con su mapa conceptual (mínimo uno).</li> </ol> |

### EC1 - ACTIVIDAD 3

| <b>Información de la actividad</b> |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Curso:</b>                      | Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana |
| <b>Actividad N.º:</b>              | 3  |
| <b>Semana:</b>                     | 4  |
| <b>Tiempo:</b>                     | 6 horas  |
| <b>Estrategia MICEA:</b>           | <i>Actividad de socialización</i>                                |
| <b>Porcentaje:</b>                 | 10%  |
| <b>Producto:</b>                   | Participación en el foro   |

| <b>Procedimiento</b>           |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad:</b> | <b>Foro presentación multimedia</b> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Elemento de competencia:</b>               | Identificar la importancia de la programación en edad temprana.  |
| <b>Indicadores</b>                            | Reconoce la importancia de involucrar los lenguajes de programación en edad temprana con metodología TPACK.  |
| <b>Pasos para desarrollar la competencia:</b> | <p>Para cumplir con la actividad de esta competencia el estudiante debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al foro.</li> <li>2. Leer el texto colocado allí.</li> <li>3. Enviar dentro del foro un enlace con la presentación multimedia en la que evidencie los subtemas correspondientes al tema 3, relacionados con narrativa de casos que demuestren experiencias de programación en edad temprana, utilizando el servicio <i>PowToon</i>.</li> <li>4. Se adjunta la guía (archivo tutorial_powtoon_ec1) para que puedan utilizar de forma sencilla el software desde el siguiente sitio. <a href="https://www.powtoon.com/home/g/es/">https://www.powtoon.com/home/g/es/</a></li> <li>5. La presentación multimedia debe tener mínimo cinco casos, con sus respectivos títulos y subtítulos, animaciones e imágenes. Se tendrán en cuenta la ortografía y la redacción.</li> <li>6. Comentar la participación de las presentaciones enviadas por los compañeros (mínimo tres).</li> <li>7. Responder a los comentarios que reciba de sus compañeros relacionados con su presentación (mínimo tres).</li> </ol> |

### Anexo 13. Procedimientos de actividad para elemento de competencia 2 (EC2)

#### EC2 - ACTIVIDAD 1

| Información de la actividad |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Curso:</b>               | <b>Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana</b> |
| <b>Actividad N.º:</b>       | 1   |
| <b>Semana:</b>              | 2   |
| <b>Tiempo:</b>              | 6 horas   |
| <b>Estrategia MICEA:</b>    | <i>Actividad grupal</i>   |
| <b>Porcentaje:</b>          | 30%   |
| <b>Producto:</b>            | Prototipo de software - videojuegos.                                    |

#### Procedimiento

|   |   |
|---|---|
| <b>Nombre de la actividad:</b>                | <b>Prototipo de software - videojuegos</b>  |
| <b>Elemento de competencia:</b>               | Comparar el lenguaje de programación apropiado para desarrollar la lógica, la creatividad y la imaginación desde edad temprana.   |
| <b>Indicadores</b>                            | Usa el lenguaje de programación indicado para la creación de videojuegos desde edad temprana.   |
| <b>Pasos para desarrollar la competencia:</b> | <p>Para cumplir con la actividad de esta competencia, el estudiante debe crear un prototipo de software de videojuegos tomando en cuenta lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la herramienta de programación para crear prototipo de software - videojuegos (<i>Kodu o Scratch o Python con Pygame</i>).</li> <li>2. Desarrollar un documento en formato Word que evidencie el paso a paso para la construcción del prototipo de software - videojuegos (el documento debe contener una descripción del problema que resuelve el juego, en este caso un tema de Matemáticas, con su respectivo <i>storyboard</i> o guion gráfico, manual del juego y conclusiones) y enviar el prototipo al profesor por medio del buzón.</li> <li>3. Programar encuentro en línea con el profesor para realizar la sustentación del prototipo de software – video juegos creado, con la descripción del problema que resuelve en el área de Matemáticas, con su <i>storyboard</i> o guion gráfico, manual del juego y conclusiones. Usuario <i>Skype</i>: irlesa.sanchez</li> </ol> |

#### Anexo 14. Procedimientos de actividad para elemento de competencia 3 (EC3)

##### EC3 - ACTIVIDAD 1

| Información de la actividad |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Curso:</b>               | <b>Software para el aprendizaje de la programación en edad temprana</b> |
| <b>Actividad N.º:</b>       | 1   |
| <b>Semana:</b>              | 10  |
| <b>Tiempo:</b>              | 6 horas   |
| <b>Estrategia MICEA:</b>    | <i>Actividad individual</i>   |
| <b>Porcentaje:</b>          | 40%   |
| <b>Producto:</b>            | Prototipo de software-portafolio electrónico.                           |

| Procedimiento                  |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad:</b> | <b>Portafolio electrónico</b> |

|   |  |                               |                    |                  |                    |               |     |                                       |  |
|---|--|-------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|---------------------------------------|--|
| <b>Elemento de competencia:</b>               | Construir un portafolio electrónico involucrando lenguajes de programación para la edad temprana.  |                               |                    |                  |                    |               |     |                                       |  |
| <b>Indicadores</b>                            | Crea un portafolio electrónico para evidenciar la construcción de un videojuego en un entorno de enseñanza-aprendizaje.  |                               |                    |                  |                    |               |     |                                       |  |
| <b>Pasos para desarrollar la competencia:</b> | <p>Para cumplir con la actividad de esta competencia el estudiante debe:</p> <p>Seleccionar la herramienta para crear el portafolio electrónico y presentar los conocimientos adquiridos en los elementos de competencia desarrollados en este Programa de Formación "Software para el aprendizaje de la programación en Edad Temprana".</p> <p>Enviar el enlace del portafolio que también evidencie la aplicación de las dimensiones del modelo TPACK , en un grado de educación preescolar, básica o media, desde el conocimiento disciplinar de las matemáticas, recuerde que cuando hable del conocimiento tecnológico deje claro si utilizó Kodu, Scratch o Pygame.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En conclusión para esta actividad debe realizar una descripción de la actividad productos de este programa de formación en el portafolio electrónico con sus respectivos textos, imágenes y video presentando la institución educativa, profesor, grado, conocimiento disciplinar (CK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento tecnológico (TK) también utilice el formato que presente al modelo TPACK,.</li> </ol> <p><b>Nota: En el portafolio electrónico también debe existir un formato que evidencie la aplicación del modelo TPACK, como se visualiza en el siguiente ejemplo:</b></p> <p><b>Tabla 1. Aplicación del modelo TPACK</b></p> <p><b>Ejemplo</b></p> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Institución educativa:</b></td> <td>La semilla de dios</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Profesor:</b></td> <td>Pedro Ateni Franco</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Grado:</b></td> <td>1.º</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Conocimiento disciplinar (CK):</b></td> <td>Matemáticas con el tema <i>números y operaciones hasta el 9.</i></td> </tr> </table> | <b>Institución educativa:</b> | La semilla de dios | <b>Profesor:</b> | Pedro Ateni Franco | <b>Grado:</b> | 1.º | <b>Conocimiento disciplinar (CK):</b> | Matemáticas con el tema <i>números y operaciones hasta el 9.</i> |
| <b>Institución educativa:</b>                 | La semilla de dios   |                               |                    |                  |                    |               |     |                                       |  |
| <b>Profesor:</b>                              | Pedro Ateni Franco   |                               |                    |                  |                    |               |     |                                       |  |
| <b>Grado:</b>                                 | 1.º  |                               |                    |                  |                    |               |     |                                       |  |
| <b>Conocimiento disciplinar (CK):</b>         | Matemáticas con el tema <i>números y operaciones hasta el 9.</i>   |                               |                    |                  |                    |               |     |                                       |  |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>Conocimiento pedagógico (PK):</b>              | Aprendizaje basado en proyecto (ABP)   |
|  | <b>Conocimiento tecnológico (TK):</b>             | Software <i>Kodu Game Lab</i>  |
|  | <b>Descripción de la actividad:</b>               | El estudiante creará un mundo utilizando <i>Kodu</i> en el que involucrará una serie de objetos para poder aplicar las operaciones básicas hasta el 9. En este mundo se encontrarán textos y objetos que el estudiante seleccionará para evidenciar las operaciones básicas que desea implementar. |
|  | <b>Conocimiento pedagógico disciplinar (PCK):</b> | Metodología activa y aprendizaje significativo.  |

### Anexo 15. Protocolo de observación modelo TPACK

**Institución educativa:**

|   |  |
|---|--|
| <b>Profesor:</b>                                  |  |
| <b>Grado:</b>                                     |  |
| <b>Conocimiento disciplinar (CK):</b>             |  |
| <b>Conocimiento pedagógico (PK):</b>              |  |
| <b>Conocimiento tecnológico (TK):</b>             |  |
| <b>Descripción de la actividad:</b>               |  |
| <b>Conocimiento pedagógico disciplinar (PCK):</b> |  |

### Anexo 16. Protocolo Focus Group 1

DESARROLLO PROTOCOLO FOCUS GROUPS

Grupo de Discusión No 12

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Duración: 4 horas   | Fecha: 14 de abril del 2018 |
| Lugar: Video Conferencia y Chat.  |                             |
| <b>Animador: IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA</b>   |                             |
| <b>Saludo y comenta el propósito del desarrollo de este Focus Groups</b>  |                             |
| <b>PREGUNTAS</b>  |                             |
| <b>Dimensión percepción</b>   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Considera que reconoce herramientas y formas de integrar las TIC en la práctica educativa?</li> <li>2. ¿Identifica nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC?</li> <li>3. ¿Propone proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC?</li> <li>4. ¿Cree necesario liderar experiencias significativas que involucre ambiente de aprendizaje según las necesidades del estudiante?</li> <li>5. Considera necesario desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto escolar desde la participación en redes y comunidades con el uso de las TIC.</li> </ol>   |                             |
| <b>Dimensión uso</b>  |                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Utiliza variedad de herramientas tecnológicas en el proceso educativo, según el contexto en el que se desempeña?</li> <li>2. Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas según el contexto.</li> <li>3. Será necesario desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto escolar, a partir de participación en redes y comunidades con el uso de las TIC.</li> <li>4. Participa en comunidades o redes de conocimiento publicando en espacio virtuales o medios digitales.</li> <li>5. Integra las TIC en procesos de dinamización de la gestión directiva, académica, administrativa y comunitaria en sus instituciones educativas</li> </ol> |                             |
| <b>Mensaje de cierre:</b> Gracias por sus opiniones, y agradecemos la participación que ha sido muy valiosa, y les haremos llegar unos pequeños presentes en agradecimiento a su tiempo, hasta pronto   |                             |

**Anexo 17. Protocolo Focus Group 2**

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>DESARROLLO PROTOCOLO FOCUS GROUPS</b>   |                              |
| Grupo de Discusión No16 participantes  |                              |
| Duración: 3 horas  | Fecha: 31 de agosto del 2018 |
| Lugar: Presencial.   |                              |
| <b>Animador: IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA</b>  |                              |
| <b>PREGUNTAS</b>   |                              |
| <b>Según el modelo TPACK</b>   |                              |
| ¿Considera que el docente actual cuenta con el conocimiento necesario sobre el tema que enseñar? |                              |

¿Cree que el docente desarrolla métodos de enseñanza como generador de conocimiento en el que involucra procesos y prácticas generales de la educación?

¿El docente actual es consciente del conocimiento y formas de pensar, que permitan utilizar recursos que serán aplicados en el buen uso de la tecnología?

¿Considera que el modelo TPACK y las rúbricas de evaluación aplicadas fortalecieron su proceso de E-A con investigación, la lógica, creatividad y el pensamiento crítico apoyados por software que mejoren problemas de aprendizaje en el aula?

**Mensaje de cierre:** Gracias por sus opiniones, y agradecemos la participación que ha sido muy valiosa.

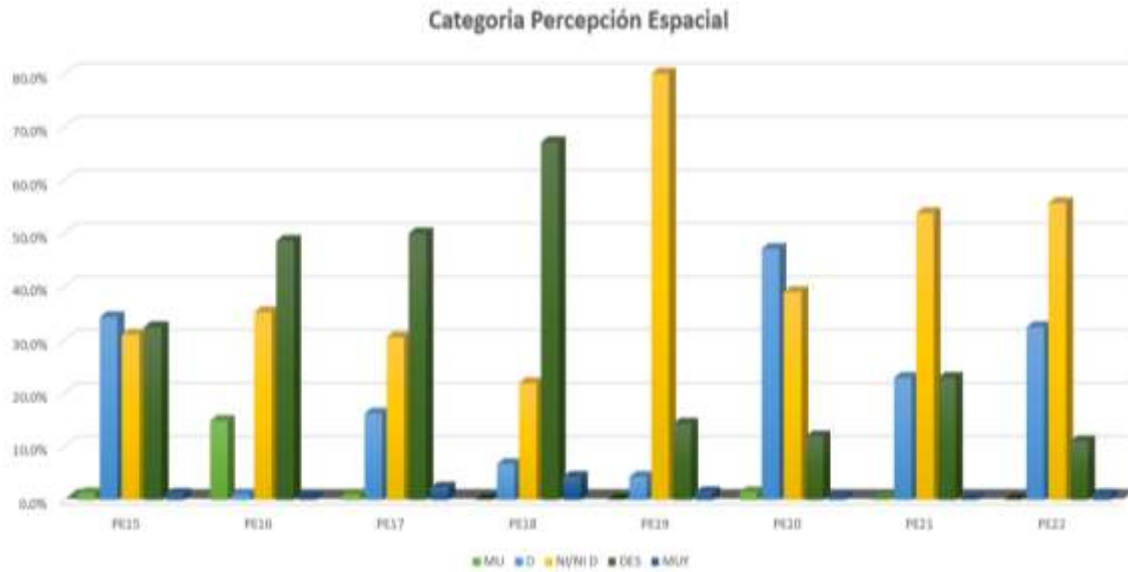
### Anexo 18. Categoría percepción espacial.

| CATEGORIA  | MU   | D     | NI/NI D | DES   | MU<br>Y |      |
|--|------|-------|---------|-------|---------|------|
| <b>Considero necesario construir material didáctico multimedia para aplicar en el aula de clase.</b>   | PE15 | 1.2%  | 34.3%   | 31.0% | 32.4%   | 1.1% |
| <b>Es inevitable promover las herramientas tecnológicas para el trabajo colaborativo con los estudiantes.</b>  | PE16 | 14.8% | 1.0%    | 35.2% | 48.6%   | 0.4% |
| <b>Dispongo de elementos TIC (Tecnología de la Información y la comunicación) y software necesario con conexión a Internet, durante la enseñanza de la clase frente a los estudiantes.</b> | PE17 | 1.0%  | 16.2%   | 30.5% | 50.0%   | 2.3% |

|   |      |      |       |       |       |      |
|---|------|------|-------|-------|-------|------|
| <b>Le parece importante que el docente involucre el uso de video juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje.</b>   | PE18 | 0.0% | 6.7%  | 21.9% | 67.1% | 4.3% |
| <b>La institución educativa cuenta con buenos computadores y dispositivos que permitan promover conocimiento.</b>   | PE19 | 0.0% | 4.3%  | 80.0% | 14.3% | 1.4% |
| <b>Me considero hábil para involucrarme en procesos de capacitación que fortalezca el manejo de herramientas tecnológicas.</b>                              | PE20 | 1.4% | 47.1% | 39.0% | 11.9% | 0.6% |
| <b>Considero que los estudiantes presentan un desinterés por utilizar las TIC en el aula de clase.</b>  | PE21 | 0.2% | 22.9% | 53.8% | 22.9% | 0.2% |
| <b>El bajo rendimiento académico de los estudiantes depende de la poca o nula motivación del docente por involucrar recursos tecnológicos en sus clases</b> | PE22 | 0.0% | 32.4% | 55.7% | 11.0% | 1.0% |

Nota: M=Muy de acuerdo D=De acuerdo Ni/Ni D= Ni en de acuerdo ni en desacuerdo

Des= Desacuerdo Muy=Muy en desacuerdo



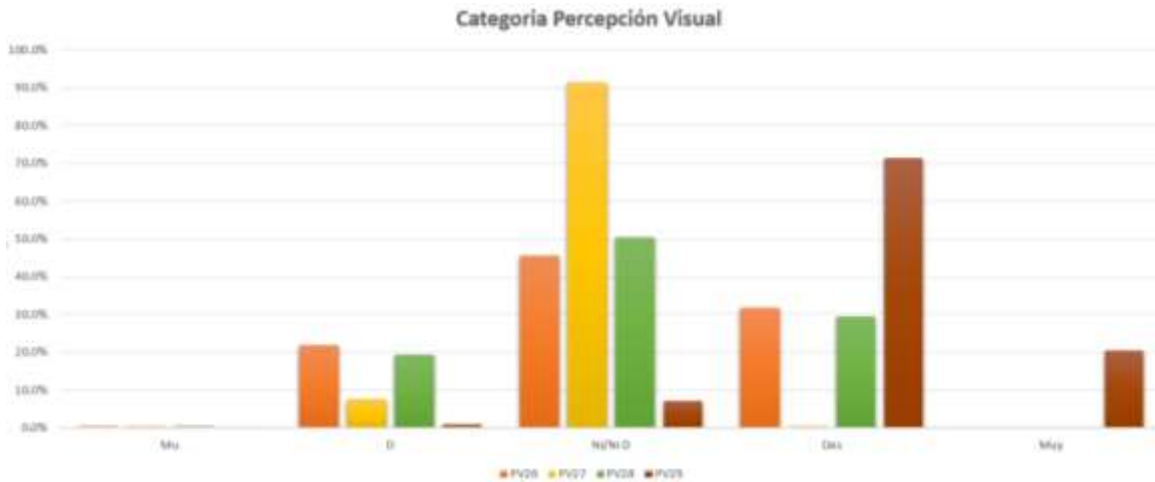
Lo representativo de la categoría percepción espacial es la variable PE19, que presenta un resultado en donde el 80% de los profesores están Ni en de acuerdo ni en desacuerdo, sobre La institución educativa donde labora que cuente con buenos computadores y dispositivos que permitan promover conocimiento. Para el caso de la variable PE18, con resultado del 67,1% en desacuerdo, considerar importante que el docente involucre el uso de video juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje, con esto se percibe el poco conocimiento en cuanto a beneficios que traería involucrar el uso de video juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje, evidenciada en investigación realizadas en otros contextos diferentes a Colombia.

**Anexo 19. Categoría percepción visual.**

| CATEGORIA | MU | D | NI/NI | DES | MUY |
|-----------|----|---|-------|-----|-----|
|           |    |   | D     |     |     |

|  |      |      |       |       |       |       |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Me siento limitado al aplicar conocimiento básico para el manejo de dispositivos y software necesarios en mi actividad docente.</b>                       | PV26 | 0.5% | 21.9% | 45.7% | 31.9% | 0.0%  |
| <b>Me parece que la conexión a Internet de la institución educativa donde laboro es deficiente.</b>  | PV27 | 0.5% | 7.6%  | 91.4% | 0.5%  | 0.0%  |
| <b>Creo que existe un desinterés de los docentes por aplicar las herramientas tecnológicas en el aula de clase.</b>  | PV28 | 0.5% | 19.5% | 50.5% | 29.5% | 0.0%  |
| <b>El bajo rendimiento académico de los estudiantes depende de la poca o nula motivación del docente por involucrar recursos tecnológicos en sus clases.</b> | PV29 | 0.0% | 1.0%  | 7.1%  | 71.4% | 20.5% |

Nota: M=Muy de acuerdo    D=De acuerdo    Ni/Ni D= Ni en de acuerdo ni en desacuerdo  
Des= Desacuerdo    Muy=Muy en desacuerdo



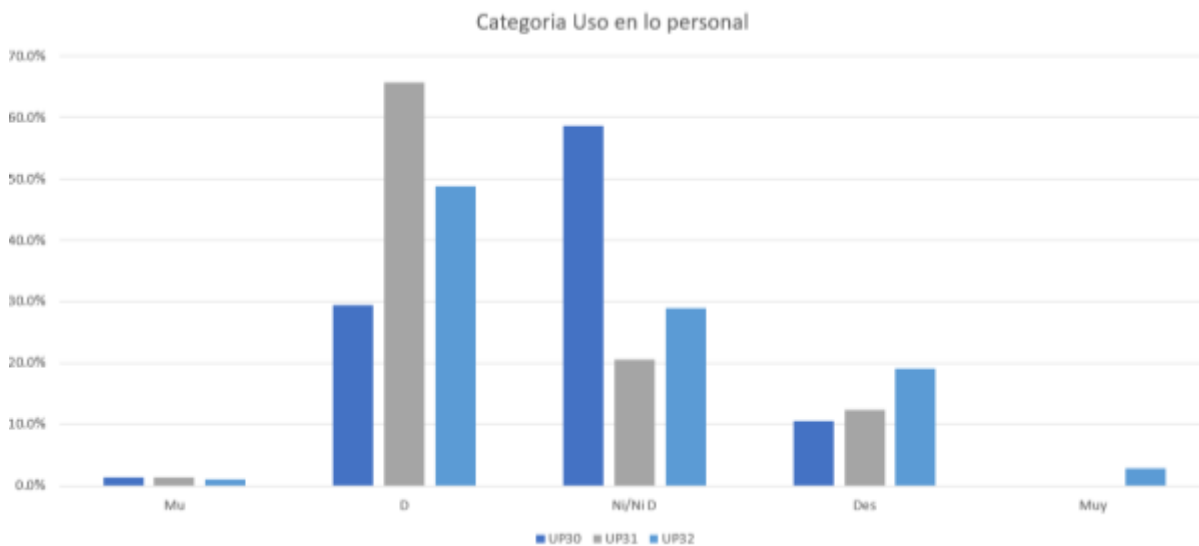
El análisis relacionado con la categoría percepción visual, la variable representativa es PV27 relacionados con la pregunta “Me parece que la conexión a Internet de la institución educativa donde laboro es deficiente”, el 91,4% esta Ni en de acuerdo ni en desacuerdo. Por otra parte, la variable PV29, con el 71.4% están en desacuerdo que el bajo rendimiento académico de los estudiantes depende de la poca o nula motivación del docente por involucrar recursos tecnológicos en sus clases.

**Anexo 20. Categoría uso en lo personal.**

| CATEGORIA  |      | MU   | D     | NI/NI | DES   | Muy  |
|--|------|------|-------|-------|-------|------|
| <b>Como profesional me preocupopor mejorar y transformar mi práctica docente utilizando las TIC.</b>                         | UP30 | 1.4% | 29.5% | 58.6% | 10.5% | 0.0% |
| <b>Frecuento los servicios que ofrece internet como chat, correo electrónico, foros, video conferencias, redes sociales.</b> | UP31 | 1.4% | 65.7% | 20.5% | 12.4% | 0.0% |

|  |      |      |       |       |       |      |
|--|------|------|-------|-------|-------|------|
| <b>Utilizo para las actividades diarias herramientas ofimáticas como procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones, base de datos, agendas, calculadora, etc.</b> | UP32 | 1.0% | 48.8% | 29.0% | 19.0% | 2.9% |
|--|------|------|-------|-------|-------|------|

Nota: M=Muy de acuerdo D=De acuerdo Ni/Ni D= Ni en de acuerdo ni en desacuerdo  
 Des= Desacuerdo Muy=Muy en desacuerdo



Según la ilustración, para la Categoría uso en lo personal la variable UP31 que pertenece a "Frecuento los servicios que ofrece internet como chat, correo electrónico, foros, video conferencias, redes sociales" el 65.7% está de acuerdo utilizando los servicios Online, mientras que la variables UP30 "Como profesional me preocupo por mejorar y transformar mi práctica docente utilizando las



TIC" el 58.6% argumenta estar Ni en de acuerdo ni en desacuerdo, es decir da igual por mejorar la práctica docente.

#### Anexo 21. Categoría uso en el aula de clase.

| CATEGORIA  |      | MU       | D         | NI/NI | DES   | MUY   |
|--|------|----------|-----------|-------|-------|-------|
|  |      | <b>D</b> |           |       |       |       |
| <b>Necesito de la sala de informática para desarrollar la clase:</b>   | UA36 | 1.4<br>% | 7.6<br>%  | 23.8% | 44.8% | 22.4% |
| <b>Cuando utilizo las TIC en las clases tiene un impacto positivo para los estudiantes.</b>  | UA37 | 0.0<br>% | 11.4<br>% | 58.1% | 22.9% | 7.6%  |
| <b>Si el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, utilizando la informática, está dispuesto en involucrarse con el manejo de software que promuevan el pensamiento computacional.</b> | UA38 | 1.9<br>% | 25.7<br>% | 43.4% | 25.2% | 3.8%  |

Nota: M=Muy de acuerdo D=De acuerdo Ni/Ni D= Ni en de acuerdo ni en desacuerdo

Des= Desacuerdo Muy=Muy en desacuerdo



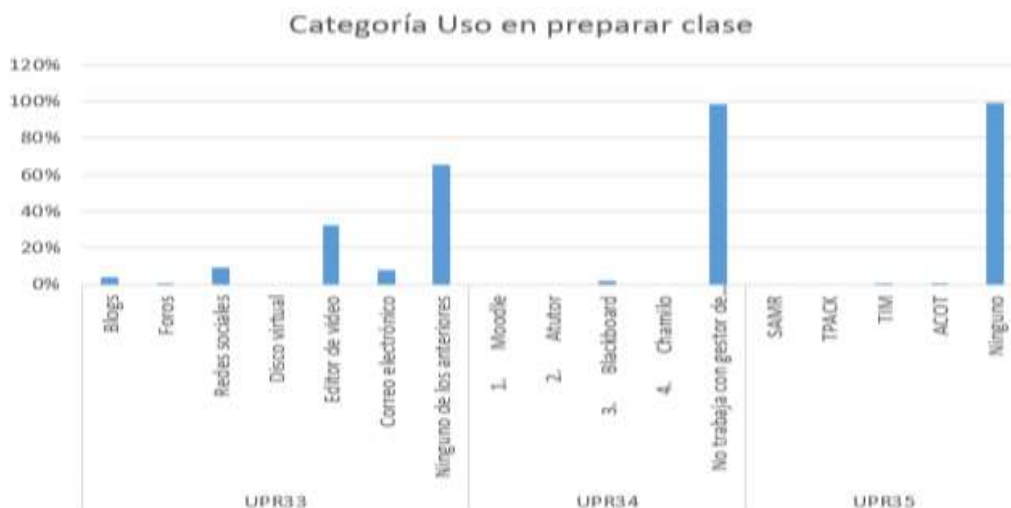
La ilustración uso en el aula de clase, evidencia la variable representativa UA37 relacionada con la descripción "Cuando utilizo las TIC en las clases tiene un impacto positivo para los estudiantes" respondiendo el 58.1% Ni en de acuerdo ni en desacuerdo; y para el caso de la variable UA38 relacionada con "Si el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, utilizando la informática, está dispuesto en involucrarse con el manejo de software que promuevan el pensamiento computacional" el 43.4% responde Ni en de acuerdo ni en desacuerdo, con las respuesta relevantes evidenciadas en esta categoría uso en el aula de clase; podemos concluir que existe un conformismo con el uso de herramientas tecnológicas para mejorar sus ambientes de enseñanza - aprendizaje.

**Anexo 22. Categoría Uso en preparar clase.**

| CATEGORIA    | VALOR          | NUMERO | PORCENTAJE |
|--------------|----------------|--------|------------|
| <b>UPR33</b> | Blogs          | 8      | 4%         |
|              | Foros          | 1      | 1%         |
|              | Redes sociales | 19     | 9%         |
|              | Disco virtual  | 0      | 0%         |

|              |                                      |     |      |
|--------------|--------------------------------------|-----|------|
|              | Editor de video                      | 68  | 33%  |
|              | Correo electrónico                   | 16  | 8%   |
|              | Ninguno de los anteriores            | 137 | 65%  |
| <b>UPR34</b> | 1. Moodle                            | 0   | 0%   |
|              | 2. Atutor                            | 0   | 0%   |
|              | 3. Blackboard                        | 4   | 2%   |
|              | 4. Chamilo                           | 0   | 0%   |
|              | No trabaja con gestor de aprendizaje | 206 | 98%  |
| <b>UPR35</b> | SAMR                                 | 0   | 0%   |
|              | TPACK                                | 0   | 0%   |
|              | TIM                                  | 1   | 0.5% |
|              | ACOT                                 | 1   | 0.5% |
|              | Ninguno                              | 208 | 99%  |

Como resultado de la tabla anterior se obtiene la siguiente ilustración.



De la Ilustración anterior, la variable representativa UPR33 relacionada con "Indique los servicios Online (en línea) que utiliza para su proceso de enseñanza aprendizaje", evidencia que 65% no

utilizan servicios Online; para el caso de la variable UPR34 relacionada con "para la preparación de sus clases utiliza un gestor de aprendizaje " el 98% desconoce su utilidad; para el caso de la variables UPR35 relacionada con si "utiliza los siguientes modelos para integrar las TIC en procesos educativos" el 99% respondió que no lo utiliza.

### Anexo 23. Categoría competencia docente.

| CATEGORIA  | DESCRIPCIÓN             | PORCENTAJE |
|------------|-------------------------|------------|
| <b>C40</b> | Microsoft Kodu          | 0%         |
|            | Scratch                 | 0%         |
|            | Python                  | 0%         |
|            | Java                    | 0%         |
|            | No sabe                 | 100%       |
| <b>C41</b> | AVA                     | 2%         |
|            | OVA                     | 9%         |
|            | EVA                     | 2%         |
|            | No sabe                 | 87%        |
| <b>C42</b> | Email                   | 0%         |
|            | Foro                    | 0%         |
|            | Facebook                | 25%        |
|            | No sabe                 | 74%        |
| <b>C43</b> | Microsoft PowerPoint    | 0%         |
|            | Cmptool                 | 0%         |
|            | Microsoft Publisher     | 0%         |
|            | Microsoft Kodu Game Lab | 6%         |

|     |                                   |      |
|-----|-----------------------------------|------|
|     | No sabe                           | 94%  |
| C44 | Google Chrome                     | 11%  |
|     | Google                            | 4%   |
|     | Bing                              | 0%   |
|     | Yahoo                             | 0%   |
|     | No sabe                           | 85%  |
| C45 | Crear mapas conceptuales          | 1%   |
|     | Editar videos en línea            | 8%   |
|     | Editar presentaciones             | 16%  |
|     | Guardar información en la nube    | 4%   |
|     | Utilizar gestores de contenido    | 0.5% |
|     | Manipular gestores de aprendizaje | 0%   |
|     | Ninguno de los anteriores         | 71%  |

En el anexo 23 se evidencia la necesidad de fortalecer la competencia digital docente con los diferentes recursos TIC propuestos.

#### Anexo 24. calculo Alfa de Cronbach

| ITEM | T<br>K<br>1 | T<br>K<br>2 | T<br>K<br>3 | T<br>K<br>4 | T<br>K<br>5 | T<br>K<br>6 | T<br>K<br>7 | C<br>K<br>1 | C<br>K<br>2 | C<br>K<br>3 | C<br>K<br>4 | C<br>K<br>5 | P<br>K<br>1 | P<br>K<br>2 | P<br>K<br>3 | P<br>K<br>4 | P<br>K<br>5 | P<br>K<br>6 | P<br>K<br>7 | PC<br>K1 | T<br>C<br>K1 | TP<br>K<br>1 | TP<br>K<br>2 | TP<br>K<br>3 | TP<br>K<br>4 | TP<br>K<br>5 | TPA<br>CK1 | TPA<br>CK2 | TPA<br>CK3 | TPA<br>CK4 | TPA<br>CK5 |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1    | 4           | 2           | 4           | 4           | 5           | 5           | 5           | 1           | 1           | 1           | 2           | 2           | 1           | 1           | 2           | 1           | 2           | 2           | 1           | 2        | 4            | 5            | 5            | 3            | 4            | 4            | 4          | 5          | 5          | 5          | 4          |
| 2    | 4           | 3           | 4           | 4           | 4           | 5           | 5           | 1           | 1           | 1           | 2           | 2           | 1           | 1           | 2           | 1           | 2           | 2           | 1           | 2        | 4            | 4            | 4            | 3            | 4            | 3            | 4          | 4          | 5          | 5          | 4          |
| 3    | 5           | 4           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 2           | 1           | 2           | 2           | 2           | 1           | 1           | 2           | 1           | 2           | 1           | 1           | 2        | 5            | 5            | 5            | 4            | 4            | 3            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| 4    | 5           | 3           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 2           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1        | 5            | 5            | 5            | 3            | 3            | 3            | 5          | 5          | 5          | 4          | 4          |
| 5    | 4           | 3           | 4           | 4           | 3           | 5           | 4           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 1           | 1           | 2           | 1           | 1           | 2           | 1           | 2        | 4            | 4            | 4            | 3            | 3            | 3            | 5          | 5          | 5          | 5          | 4          |
| 6    | 3           | 1           | 3           | 2           | 3           | 4           | 3           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1        | 4            | 4            | 4            | 2            | 3            | 2            | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| 7    | 4           | 2           | 3           | 5           | 5           | 5           | 5           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 1           | 1           | 1           | 1           | 2           | 1           | 1           | 2        | 4            | 4            | 4            | 4            | 4            | 4            | 5          | 5          | 5          | 4          | 4          |
| 8    | 3           | 2           | 3           | 3           | 4           | 4           | 5           | 1           | 1           | 1           | 2           | 2           | 1           | 2           | 2           | 1           | 2           | 2           | 1           | 2        | 3            | 4            | 4            | 3            | 3            | 3            | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |

|                       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |      |      |      |   |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|------|------|------|------|---|
| 9                     | 4        | 2        | 3        | 4        | 3        | 5        | 5        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 1        | 2        | 1        | 1        | 2        | 4        | 4        | 4        | 3        | 4        | 3    | 5    | 5    | 4    | 5    | 4 |
| 10                    | 3        | 1        | 3        | 3        | 2        | 4        | 4        | 1        | 2        | 1        | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 1        | 2        | 3        | 4        | 4        | 3        | 3        | 3        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4 |
| 11                    | 4        | 4        | 4        | 4        | 5        | 5        | 4        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 4        | 4        | 4        | 3        | 3        | 3        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |   |
| 12                    | 2        | 2        | 3        | 3        | 2        | 3        | 4        | 1        | 1        | 1        | 2        | 2        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2        | 3        | 4        | 4        | 3        | 3        | 3        | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4 |
| 13                    | 5        | 5        | 5        | 5        | 4        | 5        | 5        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2        | 2        | 1        | 1        | 5        | 5        | 5        | 5        | 5        | 4        | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |   |
| 14                    | 4        | 2        | 3        | 3        | 2        | 2        | 4        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 3        | 4        | 4        | 3        | 2        | 2        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |   |
| 15                    | 4        | 3        | 4        | 4        | 3        | 5        | 5        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 4        | 5        | 5        | 4        | 4        | 3        | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |   |
| 16                    | 4        | 3        | 4        | 4        | 3        | 5        | 4        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 4        | 5        | 5        | 4        | 4        | 3        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |   |
| 17                    | 3        | 2        | 2        | 3        | 2        | 4        | 4        | 1        | 1        | 1        | 2        | 2        | 1        | 1        | 2        | 1        | 2        | 2        | 1        | 2        | 3        | 4        | 4        | 3        | 3        | 3        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |   |
| Sumatoria<br>varianza | 0,<br>65 | 1,<br>13 | 0,<br>74 | 0,<br>78 | 1,<br>39 | 0,<br>76 | 0,<br>39 | 0,<br>22 | 0,<br>22 | 0,<br>22 | 0,<br>24 | 0,<br>24 | 0,<br>00 | 0,<br>15 | 0,<br>24 | 0,<br>00 | 0,<br>26 | 0,<br>26 | 0,<br>00 | 0,2<br>6 | 0,4<br>9 | 0,2<br>4 | 0,2<br>4 | 0,4<br>7 | 0,5<br>1 | 0,3<br>1 | 0,37 | 0,26 | 0,26 | 0,26 | 0,15 |   |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| K                             | 31    |
| Sumatoria de<br>las varianzas | 11.76 |
| Sumatoria<br>Total            | 1501  |
| $\alpha$                      | 1.03  |

### Anexo 25. Resultados de la Dimensión Demográfica.

| CATEGORIA   | VALOR  | NUMERO | PORCENTAJE |
|-------------|--|--------|------------|
| <b>Sexo</b> | Mujer  | 133    | 63.30%     |
|             | Hombre                                       | 77     | 36.70%     |
| <b>Edad</b> | 25 – 37                                      | 24     | 11%        |
|             | 36 – 46                                      | 68     | 32%        |
|             | 47 – 55                                      | 63     | 30%        |
|             | 56 – 61                                      | 55     | 26%        |
|             | Licenciatura en Educación Preescolar         | 14     | 7%         |
|             | Licenciatura en Educación Básica<br>primaria | 23     | 11%        |
|             | Licenciatura en Matemáticas                  | 10     | 5%         |
|             | Licenciatura en Educación religiosa          | 38     | 18%        |

|   |   |     |     |
|---|---|-----|-----|
| <b>Título profesional del pregrado</b>    | Licenciatura en Inglés  | 26  | 12% |
|   | Licenciatura en Educación Artística y cultural                              | 16  | 8%  |
|   | Licenciatura en Educación Básica en Ciencias Sociales                       | 15  | 7%  |
|   | Licenciatura en Ciencias Sociales   | 25  | 12% |
|   | Licenciatura en Matemáticas y física  | 24  | 11% |
|   | Licenciatura en Educación Física  | 19  | 9%  |
| <b>Ultimo título profesional obtenido</b> | Especialista  | 175 | 83% |
|   | Magister  | 35  | 17% |
| <b>Área Docente desarrollada</b>          | Ciencias naturales y educación ambiental.                                   | 53  | 25% |
|   | Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia. | 36  | 17% |
|   | Educación artística.  | 25  | 12% |
|   | Educación ética y en valores humanos.                                       | 27  | 13% |
|   | Educación física, recreación y deportes.                                    | 25  | 12% |
|   | Educación religiosa.  | 15  | 7%  |
|   | Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.                       | 8   | 4%  |
|   | Matemáticas.  | 13  | 6%  |
| Tecnología e informática.                 | 8   | 4%  |     |

|                                  |                    |     |     |
|----------------------------------|--------------------|-----|-----|
| <b>Años de servicio</b>          | 1 – 10             | 67  | 32% |
|                                  | 11 – 20            | 98  | 47% |
|                                  | 21 – 30            | 45  | 21% |
| <b>Ubicación Inst. Educativa</b> | Rural              | 6   | 3%  |
|                                  | Urbano             | 204 | 97% |
| <b>Sector</b>                    | Publico            | 204 | 97% |
|                                  | Privado            | 6   | 3%  |
| <b>Docente de</b>                | Preescolar         | 22  | 11% |
|                                  | Básica             | 132 | 63% |
|                                  | Media              | 56  | 27% |
| <b>Modelo pedagógico</b>         | Postprimaria       | 112 | 53% |
|                                  | Escuela Nueva      | 93  | 44% |
|                                  | Modelos Educativos | 5   | 2%  |

Fuente: Anexo 1. Encuestas diagnósticas.

#### **Anexo 26. Dimensión demográfica del que inicia el programa de formación online.**

| <b>VARIABLE</b> | <b>VALOR</b> | <b>NUMERO</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-----------------|--------------|---------------|-------------------|
| <b>Sexo</b>     | Mujer        | 16            | 94%               |
|                 | Hombre       | 1             | 6%                |
| <b>Edad</b>     | 20 – 30      | 2             | 12%               |
|                 | 31 – 40      | 9             | 53%               |
|                 | 41 – 50      | 5             | 29%               |
|                 | 51 – 60      | 1             | 6%                |



|                                    |                          |    |      |
|------------------------------------|--------------------------|----|------|
| <b>Profesor de</b>                 | Preescolar               | 3  | 18%  |
|                                    | Primaria                 | 7  | 41%  |
|                                    | Secundaria               | 7  | 41%  |
| <b>Ubicación actividad laboral</b> | Rural                    | 15 | 88%  |
|                                    | Urbano                   | 2  | 12%  |
| <b>Modelo pedagógico</b>           | Postprimaria             | 0  | 0%   |
|                                    | Escuela Nueva            | 17 | 100% |
|                                    | Modelos Educativos       | 0  | 0%   |
|                                    | Servicio Educación Rural | 0  | 0%   |
| <b>Ultimo título obtenido</b>      | En Pregrado              | 1  | 6%   |
|                                    | Especialización          | 10 | 59%  |
|                                    | Magister                 | 6  | 35%  |

### Anexo 27. Evolución elementos para las TIC.

| Evolución elementos TIC                           | Esquema  |
|---|--|
| <p><b>Teléfono en 1854 por Antonio Meucci</b></p> |  |

**Radiocomunicación en 1873 aportan Aleksandr Stepánovich Popov, Nikola Tesla, Guillermo Marconi y Julio.**



**Televisión en 1972 por Thomas Miller y Richard Meyers**



**Internet en 1989 por Tim Berners-Lee**



**Anexo 28. TIM.**

Matriz de Integración Tecnológica (TIM)

|                     | Entrada | Adopta | Adapta | Infunde | Transforma |
|---------------------|---------|--------|--------|---------|------------|
| Activo              |         |        |        |         |            |
| Colaborativo        |         |        |        |         |            |
| Constructivista     |         |        |        |         |            |
| Auténtico           |         |        |        |         |            |
| Objetivos dirigidos |         |        |        |         |            |

Tablas que comparten estructura:

1. Resumen de descriptores
2. Descriptores de Estudiantes
3. Descriptores de docentes
4. Descriptores de entorno de instrucción

**Anexo 29. Apoyo del Ministerio de Educación y secretaria de Educación del Departamento del Huila**



**MINEDUCACIÓN**



**TODOS POR UN NUEVO PAÍS**

Correo: **irlesa.sanchez@gmail.com**  
Destino: Bogotá D.C., 15 de Octubre del 2015

No. de radicado anterior:   
**2015-EE-119189**

Señora  
**Irlesa Indira Sanchez Medina**  
Particular  
**NOMBRE EMPRESA DESTINATARIO**  
**DIRECCIÓN**  
**CIUDAD - DEPARTAMENTO**

Asunto: Respuesta al Radicado 2015-ER-187662

Apreciada Señora Irlesa Indira Sanchez.  
Damos respuesta al radicado 2015-ER-187662 con fecha 2015-10-06 04:40:15 PM

Valoramos su interés en el desarrollo del instrumento en investigación uso y percepción de las TIC en educación preescolar, básica y media; con el propósito de apoyar su iniciativa, lo invitamos a que se ponga en contacto con el líder de TIC de la Secretaría de Educación de Huila, Juan Medina al correo [jmedina@sedhuila.gov.co](mailto:jmedina@sedhuila.gov.co) con el fin de que si es de su competencia pueda brindarle mayor claridad al respecto.

De igual manera desde la Oficina de innovación Educativa del Ministerio de Educación nacional se cuenta con el documento "competencias TIC para el desarrollo profesional Docente" el cual puede consultar en el siguiente enlace:  
[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-318264_recurso_tic.pdf)  
Este documento le puede ayudar para el desarrollo de su labor.

**CARLOS LUGO SILVA**  
Jefe de Oficina  
Oficina de Innovación Educativa con Uso de TIC

Folios: 1  
Anexos: 0

Envíe: WILSON ANDRÉS WALDORADO HERRERA  
Envíe: CARLOS LUGO SILVA

Calle 43 No. 57-14 Centro Administrativo Nacional, CAN, Bogotá, D.C.  
Línea gratuita Bogotá: + 057 3078079 PBX: + 057 (1) 222 2800 - Fax 222 4953  
www.mineducacion.gov.co - @meceduccion - @meceduccion



**GOBERNACION DEL HUILA**  
Secretaría Educación

Neiva, 04 de noviembre de 2016

|  |                 |
|--|-----------------|
| SE Huila   | 041170 10-01-26 |
| Calle: CALLE EDUCACIÓN<br>Ciudad: NEIVA<br>Departamento: HUILA<br>País: COLOMBIA |                 |

Doctora  
**IVONNE MARITZA VARGAS HINESTROZA**  
Subdirectora académica y de Proyección institucional  
ivonne.vargas@ucc.edu.co  
Universidad Cooperativa de Colombia  
Neiva Huila

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA - VITUPA 814  
AL COPISTAR ESTO CITE EL NOMBRE: IVONNE VARGAS  
DE: MARIA DEL CARMEN JIMENEZ  
CALLE: BOGOTANAS  
C.P.O: 840000  
P.O. BOX: 1480000  
ORGANIZACION:  
NO:

Asunto: Respuesta oficio radicado 2016PQR33021.

Cordial saludo.

Hemos recibido el oficio del asunto, en el que la UCC nos solicita a esta Secretaría que aceptemos a la docente de esa institución Iriessa Indira Sánchez Medina y le permitamos un espacio locativo para el desarrollo de su investigación educativa en establecimientos de nuestra jurisdicción. Al respecto nos permitimos expresarle nuestro interés en suministrar y coordinar con la Investigadora la información, desarrollo y aplicación de las actividades y conocimientos tendientes a fortalecer la formación matemática de los educadores al servicio del Departamento.

En este momento tenemos dificultades locativas en la relación espacio - funcionario; la planta de personal actual excede los puestos de trabajo y equipamiento que tenemos, razón por la cual no podemos asignar un lugar para que la docente tenga permanencia durante el día en la Secretaría. Empero, la profesora Iriessa puede coordinar con los líderes de proceso las acciones a desarrollar y programar reuniones presenciales, chats, foros o encuentro virtuales, aprovechando las herramientas de la WEB y el Portal educativo <http://www.virtual.huila.edu.co>

Atentamente,

*Maria del Carmen Jimenez*  
**MARIA DEL CARMEN JIMENEZ**  
Secretaría Departamental de Educación

Proyecto: Luis Hernández Hernández Medina  
Líder Grupo 043040

Edificio Gobernación Calle 8 Cra 4 esquina: Neiva - Huila - Colombia; PBX: 8671300 ext 1450  
 FAX 8712767 e-mail: secretaria@huila.gov.co, secretaria@sechhuila.gov.co  
 www.huila.gov.co twitter: @huila90, Facebook: www.facebook.com/huila90, YouTube: www.youtube.com/huila90

Eliminar Archivado No deseado Mover a Categorizar

¿Cada día en el correo de huila!

Resultados **Filtrar**

Resultados principales

martha cruz  
buenas noches, junto requisi... 01/11/2016  
De: Humberto Tovar [mailto:humberto.tovar@huila.gov.co] (mailto:humberto.tovar@huila.gov.co)

martha cruz <martha.cruz@huila.gov.co>  
Mié 01/11/2016 9:42  
Para: Iriessa Indira Sánchez Medina

Inscripción Software Mat...  
19:18

Responder Enviar

De: Humberto Tovar [mailto:humberto.tovar@huila.gov.co]  
Enviado: miércoles, 04 de febrero de 2016 09:30 a.m.  
Para: martha.cruz@huila.gov.co  
Asunto: buenas noches, junto requisitos en el formato para la inscripción en el diplomado en software para el aprendizaje. at: HUMBERTO TOVAR CHAVARRO Institucion educativa San Lorenzo.

De: Humberto Tovar  
Enviado: martes, 02 de febrero de 2016 9:03 a. m.  
Para: martha.cruz@huila.gov.co  
Asunto: buenas noches, junto requisitos en el formato para la inscripción en el diplomado en software para el aprendizaje. at: HUMBERTO TOVAR CHAVARRO Institucion educativa San Lorenzo.

**Anexo 30. cesión de Derechos Patrimoniales del Autor.**



920

CONTRATO DE CESION DE DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR SUSCRITO ENTRE LA  
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA Y IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA

**CONTRATO DE CESION DE DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR SUSCRITO  
ENTRE LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA Y  
IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA**

Entre los suscritos a saber **IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA (EXPERTO TEMÁTICO)**, identificado con cédula de identidad: **55168369** de Neiva, obrando en su propio nombre, y quien en adelante se denominará **EL CEDENTE** y **MARITZA RONDÓN RANGEL**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 63.316.826, en calidad de Rector y Representante Legal de la **UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA**, identificada con NIT 860029924-7, Corporación sin ánimo de lucro, de carácter privado e interés social, perteneciente al sector de la Economía Solidaria y dedicada a la Educación Superior, con Personería Jurídica otorgada por el Departamento Administrativo Nacional de Cooperativas DANCOOP hoy DANCOSOCIAL, mediante Resoluciones Números 00559 del 28 de agosto de 1968 y 0501 del 7 de mayo de 1974, reconocida institucionalmente por el Ministerio de Educación Nacional, mediante Resolución No. 24195 de diciembre 20 de 1983, con reconocimiento como Universidad del Sector de la Economía Solidaria mediante la Resolución No. 1850 del 31 de julio de 2002, emanada del Ministerio de Educación Nacional, con domicilio principal en la ciudad de Bogotá; quien en adelante se denominará **EL CESIONARIO**, hemos convenido en suscribir el presente contrato de **CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR** que se registrá por las siguientes cláusulas y condiciones:

**PRIMERA: OBJETO:** El CEDENTE transfiere de manera total y sin limitación alguna al CESIONARIO, los derechos patrimoniales de autor que ostenta por la creación del curso virtual: **Software para aprender programación en edad temprana**, como parte del producto del doctorado en **E-LEARNING** con la Universitat Oberta de Catalunya de España.

En virtud de lo anterior, el CESIONARIO adquiere los derechos de uso, transformación, adaptación y comunicación pública de la obra.

**EL CEDENTE** cede, de manera total y exclusiva, los derechos patrimoniales como autor de los contenidos del curso objeto de este contrato a **EL CESIONARIO**, para que ésta los utilice por cualquier forma conocida o por conocer, en el entorno análogo y digital a nivel nacional como internacional durante el tiempo de protección que la Ley Colombiana prevé para los derechos patrimoniales de autor y realice sobre los contenidos nuevos diseños y transformaciones para su implementación. De igual forma **EL CEDENTE** garantiza el uso correcto de los derechos de autor en los contenidos desarrollados y se hace responsable de todo el material y exime a **EL CESIONARIO** de toda responsabilidad que se derive de ella.



**PARAGRAFO:** EL CEDENTE se obliga a entregar a EL CESIONARIO los contenidos del curso virtual de acuerdo con las indicaciones del diseño instruccional en los formatos solicitados y debidamente diligenciados, la cesión como experto temático de los



CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR SUSCRITO ENTRE LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA Y IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA

derechos de autor patrimoniales del curso, las autorizaciones de los autores sobre recursos o materiales utilizados en el curso, las correcciones solicitadas por el coordinador o director del programa al validar académicamente el diseño del curso, y la revisión y los ajustes al curso semilla virtual

**SEGUNDA: DURACION. DURACIÓN Y TERRITORIO:** La presente cesión se realiza a perpetuidad y no se establece una limitación territorial.

**TERCERA: VALOR.** Las presentes cesiones no tienen valor, porque la construcción de los contenidos del curso virtual es parte de los productos entregables del doctorado en E-LEARNING.

**CUARTA. CONDICIONES Y LEGITIMIDAD DE LOS DERECHOS CEDIDOS: EL CEDENTE** declara que es el único titular de los derechos patrimoniales que por este acto son cedidos y, en consecuencia, puede disponer de ellos sin ningún tipo de limitación o gravamen. Así mismo, declara que para la creación objeto de la presente cesión, no ha vulnerado derechos de propiedad intelectual de terceros. En todo caso, el **CEDENTE** acepta que responderá por cualquier reclamo que en materia de derechos de propiedad intelectual se pueda presentar, exonerando de cualquier responsabilidad al **CESIONARIO**.

**QUINTA. DERECHOS MORALES DE AUTOR: EL CESIONARIO** garantiza que respetará los derechos morales que le corresponden a **EL CEDENTE** respecto de su obra, en virtud de lo establecido en la Ley 23 de 1982 y la Decisión 351 de la CAN, toda vez que estos le pertenecen de manera perpetua.

**SEXTA. DOMICILIO CONTRACTUAL Y NOTIFICACIONES.** Para todos los efectos legales, judiciales y contractuales, las partes fijan como domicilio, la ciudad de Medellín, Departamento de Antioquia, República de Colombia.

De conformidad con lo anterior, las partes suscriben el presente documento en dos ejemplares del mismo tenor a los 28 días del mes de Noviembre de 2017.

EL CESIONARIO

EL CEDENTE



MARITZA RONDÓN RANGEL  
Rectora  
Universidad Cooperativa de Colombia

  
IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA  
Experta temática

Estado el contrato: Angélica Restrepo Arvelo, Directora Nacional E-learning



**DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE FIRMA Y CONTENIDO DE DOCUMENTO PRIVADO**  
**Artículo 68 Decreto-Ley 960 de 1970 y Decreto 1069 de 2015**



27770

En la ciudad de Neiva, Departamento de Huila, República de Colombia, el veintiocho (28) de noviembre de dos mil diecisiete (2017), en la Notaría Dos (2) del Círculo de Neiva, compareció: **IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA**, identificado con la cédula de ciudadanía / NUIP #0055168369 y declaró que la firma que aparece en el presente documento es suya y el contenido es cierto.

----- Firma autógrafa -----



7j1uwvo4m8uf  
28/11/2017 - 14:38:45.752



Conforme al Artículo 18 del Decreto-Ley 019 de 2012, el compareciente fue identificado mediante cotejo biométrico en línea de su huella dactilar con la información biográfica y biométrica de la base de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Acorde a la autorización del usuario, se dio tratamiento legal relacionado con la protección de sus datos personales y las políticas de seguridad de la información establecidas por la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Este folio se asocia al documento de **CONTRATO DE CESION DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR SUSCRITO**, en el que aparecen como partes **IRLESA INDIRA SANCHEZ MEDINA** y que contiene la siguiente información **UNIVERSIDAD COOPERATIVA**.



**REINALDO QUINTERO QUINTERO**  
Notario dos (2) del Círculo de Neiva

*El presente documento puede ser consultado en la página web [www.notariasegura.com.co](http://www.notariasegura.com.co)  
Número Único de Transacción: 7j1uwvo4m8uf*

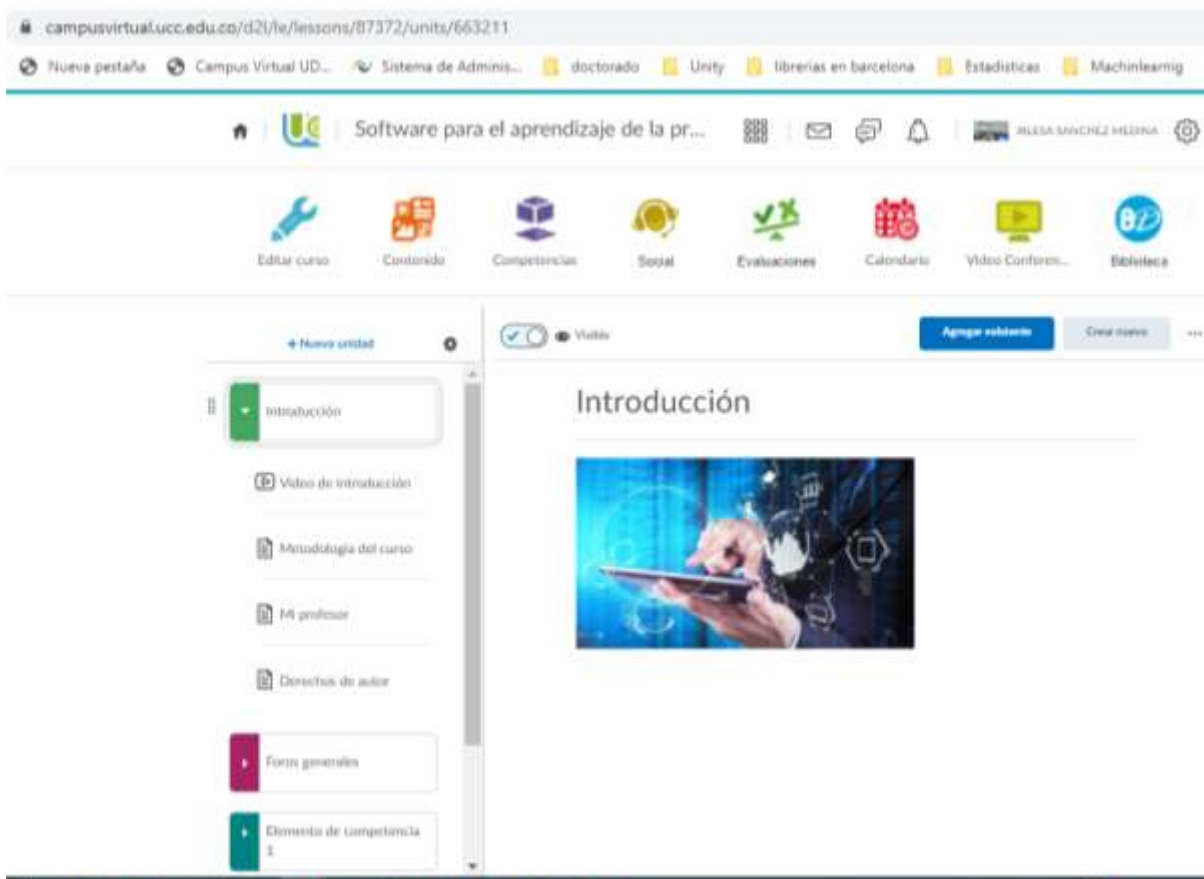
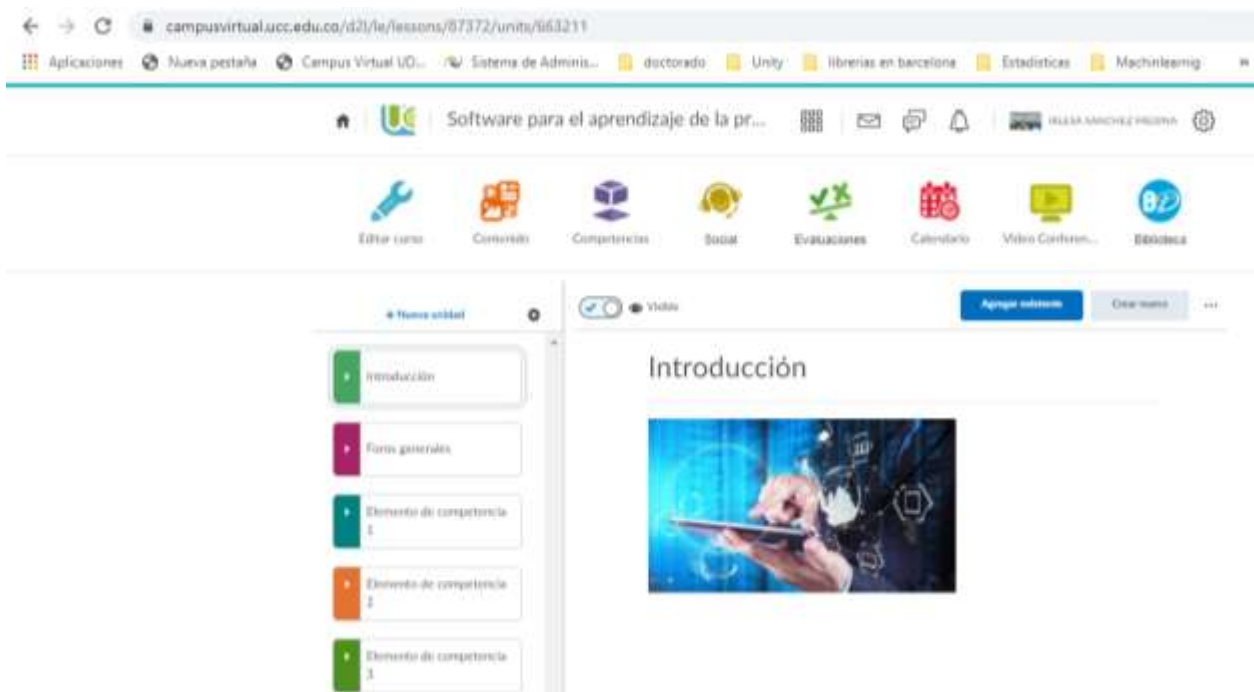




## Resultados pretest y postest

| <b>Participantes</b> | <b>Pretest</b> | <b>Postest</b> |
|----------------------|----------------|----------------|
| 1                    | 3.10           | 2.48           |
| 2                    | 2.97           | 3.10           |
| 3                    | 3.39           | 2.84           |
| 4                    | 3.03           | 3.16           |
| 5                    | 3.00           | 2.45           |
| 6                    | 2.29           | 2.26           |
| 7                    | 3.10           | 3.58           |
| 8                    | 2.71           | 2.39           |
| 9                    | 3.00           | 2.32           |
| 10                   | 2.61           | 3.55           |
| 11                   | 2.71           | 2.55           |
| 12                   | 2.42           | 2.16           |
| 13                   | 3.48           | 3.16           |
| 14                   | 2.32           | 3.42           |
| 15                   | 3.00           | 2.32           |
| 16                   | 2.74           | 3.61           |
| 17                   | 2.55           | 2.45           |

### Anexo 32. Programa de formación en línea.



campusvirtual.ucc.edu.co/s21/le/lessons/87372/units/663210

Nueva pestaña Campus Virtual UO... Sistema de Admin... doctorado Unity librerías en barcelona Estadísticas Machinelearning

Software para el aprendizaje de la pr...

Editar curso Contenido Competencias Social Evaluaciones Calendario Vídeo Conferen... Biblioteca

+ Nueva unidad

Introducción

Foros generales

Foro de presentación

Foro de asesoría

Elemento de competencia 1

Elemento de competencia 2

Elemento de competencia 3

Foros generales

Foto: Shutterstock

campusvirtual.ucc.edu.co/s21/le/lessons/87372/topics/663222

Nueva pestaña Campus Virtual UO... Sistema de Admin... doctorado Unity librerías en barcelona Estadísticas Machinelearning

Software para el aprendizaje de la pr...

Editar curso Contenido Competencias Social Evaluaciones Calendario Vídeo Conferen... Biblioteca

+ Nueva unidad

Foro de asesoría

Elemento de competencia 1

Foro de asesoría EC 1

Foro de asesoría EC 2

Contenido EC 1

Elemento EC 1

Biblioteca EC 1

Actividad 1 - EC 1 Foro de apertura

Actividad 2 - EC 1 Foro de desarrollo

Actividad 3 - EC 1 Foro de presentación final

Elemento de competencia 2

EC 1

Identifica la importancia de la programación en el aula

Tema 1 Tema 2 Tema 3 Actividades

Introducción

Estimado estudiante, realiza un análisis preliminar

En este elemento de competencia se da inicio al tema 2 correspondiente con la importancia de la programación de programación. El resultado esperado es una serie de conceptos, características del tema, TNCs, representados en el aula y la descripción de los hábitos con los que debe contar cada docente en el aula EC 1. Para el segundo punto desarrollado, se debe programar, programar para aprender se requiere conceptos de programación, la programación involucrada en el currículo y cómo está en línea con los temas de programación y cómo se relaciona con los temas de programación. Para el tercer punto, se debe programar en el aula de clase se debe desarrollar conceptos relacionados en el aula y luego avanzar en el aula de clase, el diseño de actividades, el pensamiento computacional en aula, fundamentos y la manera de diseñar programas de programación para diseñar actividades. Por lo tanto, se invita a los estudiantes a participar en las diferentes foros que tienen que de los contenidos involucrados, como también de sus propuestas con los contenidos de clase.



- + Nueva unidad
- Foro de asesoría
- Elemento de competencia 1
- Elemento de competencia 2
- Ruta de aprendizaje EC 2
- Fechas para desarrollo EC 2
- Contenido EC 2
- Glosario EC 2
- Bibliografía EC 2
- Actividad 1 - EC2: Prototipo de software
- Herramientas TIC
- Elemento de competencia 3

Visible Actualizar estado Crear nuevo

## EC 2

Software para el aprendizaje de la programación.

| Tema 1 | Tema 2 | Tema 3 | Actividades |
|--------|--------|--------|-------------|
|--------|--------|--------|-------------|

### Introducción



Estimado estudiante, reciba un saludo afectuoso:

En este elemento de competencia iniciaremos con **lenguajes de programación apropiados para desarrollar la lógica, la creatividad y la imaginación desde la edad temprana**. En la actualidad, es importante fortalecer el pensamiento computacional mediante la programación para que el estudiante aprenda y manipule lenguajes de programación con Kodu, Scratch y Pygame como librerías necesarias para programar con Python. Lo anterior refuerza lo visto en el elemento de competencia uno, en el cual cada estudiante tuvo que crear un videojuego de acuerdo con los lenguajes de programación propuestos, rescatando el modelo TPACK, cuya base de conocimiento se aplicó en el área de Matemáticas. En consecuencia, lo invitamos a participar de los procesos de evaluación y de la construcción de un prototipo de software, de manera grupal y colaborativa, desde su quehacer como docente, utilizando uno de los tres ambientes mencionados en su clase para esta actividad de programación.



- + Nueva unidad
- Foro de presentación
- Foro de asesoría
- Elemento de competencia 1
- Elemento de competencia 2
- Elemento de competencia 3
- Ruta de aprendizaje EC 3
- Fechas para desarrollar EC3
- Contenido EC 3
- Glosario EC 3
- Bibliografía EC 3
- Actividad 1 - EC3: Prototipo de software

EC 3  
Construir un portafolio electrónico involucrando lenguajes de programación desde la edad temprana.

| Tema 1 | Tema 2 | Tema 3 | Actividades |
|--------|--------|--------|-------------|
|--------|--------|--------|-------------|

### Introducción

Estimado estudiante, reciba un saludo afectuoso:

En este elemento de competencia exploraremos el modelo TPACK como parte del conocimiento práctico que los profesores deben adquirir sobre **cómo enseñar** aquello que **debe ser enseñado** en un área específica para lograr un cambio positivo en el sistema educativo. Pondremos a prueba lo desarrollado en el elemento de competencia dos, que permitirá un logro significativo, al utilizar un lenguaje de programación en el aula de clase con la metodología del proyecto adecuada, como una alternativa didáctica en el desarrollo de competencias. Por último, el portafolio electrónico se incorpora al aula de clase como un recurso que dará a conocer resultados y conclusiones importantes de todo el proceso formativo.

Bienvenido.