



**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN
EDUCATIVA**

FACULTAD DE PEDAGOGIA

UNIVERSITAT DE BARCELONA

TESIS DOCTORAL

**FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE INGENIERÍA
DESDE LA TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD:
UN ESTUDIO CUALITATIVO**

Alicia Cid Reborido

Barcelona, 2009

CAPÍTULO VI. DIDÁCTICA DE LA COMPLEJIDAD EN LA FORMACIÓN DE INGENIERÍA



"Necesitamos conscientizarnos del paradigma de la simplificación y asumir -encarnar- el paradigma de la complejidad en nuestros quehaceres cotidianos en nuestro oficio de la didáctica en la ingeniería, reconocer una nueva síntesis de conocimientos, una integración de saberes tanto de ciencias duras como de ciencias suaves permitirá según Morin¹ "navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certezas" con una conciencia planetaria, de riesgo y de incertidumbre."

"Cervatilla" Ingeniera Química



¹ MORIN, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós. Pág. 104.

6.1. La didáctica lineal “el pan nuestro de cada día” en tiempos de crisis- riesgo- incertidumbre.

“Relacionar, relacionar es sin duda el gran problema al que va a tener que enfrentarse la educación”
Edgar Morin²³⁰

Intermedio: Diario al “desnudo” de una profesora de ingeniería “Cervatilla”

una didáctica emergente y de riesgo aunque navegue por mares de incertezas no terminará en naufragio sino por el contrario en puerto seguro en “el momento” que los sujetos accedan a “su tiempo”, a ese “tiempo especial” que necesitan para indagar, reflexionar en acción, en criticidad, esto no implica que tengan que vivir desórdenes, caos, ya que es necesario en la mayoría de las ocasiones con el fin de alcanzar un nivel superior hasta que nuevamente comencemos otro viaje de nuevos aprendizajes y/o desaprendizajes ...

Ahora he aprendido la necesidad de amar porque sí no amo, me muero, agonizo, me desintegro, vivo fragmentada, sobrevivo, me desgarró y me deterioro a mí misma, el amor siempre quiere emerger pero se le niega, se le aborta, se le cierran las puertas de la universidad, del salón de clases, amor es empatía por el otro, es acción, poner en práctica lo que se escribe, se piensa, se cree y se dice en relación al otro, el amor es darse al otro y esto implica entrega y pasión por estar día a día con el otro y la otra....

Siempre estamos preocupados por nuestra imagen con el otro, deseando cambiar el exterior o controlar el exterior cuando lo que debe buscarse es comenzar desde nosotros mismos, desde nuestro interior, un cambio interior necesitamos todos, necesitamos renovación constante, tenemos y debemos ser sensibles a estar alertas a dicha renovación interior, pero ¿cuando ocurre dicha

²³⁰ CYRULNIK, B. y MORIN, E. (2005). *Diálogos sobre la naturaleza humana*. Barcelona: Paidós Asterisco. Pág.10.

renovación?, ¿cuando estamos preparados cada uno de nosotros y nosotras? Cuando estamos conscientes de esa "crisis interior", indudablemente, que se refleja en nuestra relación con nuestro entorno, cuando ya es insostenible, y por supuesto cuando además reconocemos, aceptamos, estamos conscientes de ese cambio, es cuando necesitamos con urgencia esa renovación, ese cambio de mente, pensamientos, de ideas, de emociones donde emerger sentimientos diferentes, de miradas, de actuar, lo cual indudablemente se verá reflejado en nuestras actitudes y prácticas diarias dentro y fuera de la institución, del salón de clases en relación al otro, debemos preguntarnos cada día, como está tu corazón en relación al otro....

Aprendí a pasar asignaturas pero no aprendí a ser ingeniera y recibí un título de ingeniera química por "aprobar asignaturas" pero "no aprender a hacer y ser" una ingeniera química y ¿qué es ser una ingeniera química?, sí jamás he trabajado en la industria química, quisiera estar en la industria para sentir las experiencias de descubrir como funciona un reactor químico, un filtro prensa, una amiga mía recién egresada de la licenciatura en ingeniería química me comentaba que cuando le tocó desarrollar un trabajo de investigación sobre "secadores" ella comentó que solo conocía los secadores de cabello, es vergonzoso e indignante que a punto de finalizar la licenciatura no hayamos tenido experiencias en prácticas profesionales fuera de la universidad...

La docencia en ingeniería queda en segundo lugar o es, mejor dicho, la "muñeca fea", cuando la investigación es la principal protagonista o "reina" dentro de la ingeniería debido a que la misma institución educativa, el sistema neoliberal capitalista del mundo globalizado ha ejercido presión para que las cosas sean de esta manera, sin embargo que hacemos nosotros y nosotras para evitar que no sea así, ...

¿Siento placer y soy feliz dando clases de química o me desagrada?

Me llama la atención saber que existen docentes que rechazan las ideas, pensamientos o descubrimientos de los otros y otras ¿por qué? ¿por inseguridad?, ¿por envidia?, ¿por ignorancia? o porque ni siquiera nosotros mismos nos aceptamos o reconocemos nuestros errores, nuestras inseguridades. Soy entonces capaz de hacer un alto, tomar una distancia y por un momento pensar ¿qué estoy haciendo? ¿lo estoy haciendo bien? y si lo hice mal en este día, estoy consciente de reconocer mis errores y las voces/miradas/silencios de mis alumnos y mis alumnas o las ignoro...

Necesito estar atenta como docente o atentos en relación a nuestros alumnos no podemos dejar pasar que las mentes de los alumnos estén en "otra galaxia", sus cuerpos están presentes dentro del salón de clases, todos y todas nos damos cuenta de ello, pero sus mentes y emociones están en otro mundo ¿por qué? nos preguntamos la mayoría de las veces. Ahora yo me devolvería la pregunta ¿qué estoy haciendo yo? ¿será acaso que está demasiado aburrida o tediosa la clase y el alumno como consecuencia se desconecta de ésta? ¿Soy complicada y muy abstracta en la clase para que los alumnos no entiendan nada y por el contrario propicio entonces una repulsión en vez de una atracción por la asignatura? ¿O lo que estoy enseñando es demasiado obsoleto que hasta a mí misma me causa aburrimiento? ¿Solo enseño de manera parcial y local? ¿Comparto con mis alumnos mis aprendizajes o los oculto? Por un momento o instante seamos honestos con nosotros mismos. ¿verdaderamente me interesa que aprendan mis alumnos? O solo cumplo con un horario de clase o laboral. Antes de seguir con esta lectura, haga un alto y pregúntese sinceramente "quiero cambiar o solo tengo curiosidad de saber que dice", entonces permítame decirle que no pierda su tiempo y dedíquese a algo que verdaderamente le interese a usted, ahora sí después de leer esto acepta el riesgo entonces siga adelante porque ha aceptado las consecuencias...

Autoconciencia de mis clases desde la Complejidad -despellejamiento del alma-

En una charla sostenida en casa de una amiga mexicana, con una deliciosa infusión de jamaica con canela bien caliente, el día 24 de diciembre de 2007, con una profesora en Filosofía recientemente doctora en Pedagogía por la universidad de Barcelona, nos comentaba que había sido "despellejada" por el sínodo del tribunal del examen doctoral, sinceramente pensé dentro de mí, prefiero ahora yo misma pasar por ese "despellejamiento voluntario" aunque doloroso con tal de dejar algo sustancioso por escrito, porque en cierta forma es reconocer que por momentos quizás solo nos interesa la paga salarial, el reconocimiento profesional o de las autoridades, sin embargo debemos estar conscientes que actualmente al menos en México no es muy famosa la labor del docente mientras que en el siglo pasado o en las escuelas rurales el maestro y la maestra tenían un lugar predominante dentro de la sociedad, en la capital de México por el contrario, y hoy mismo el actual gobierno del vigente presidente mexicano Lic. Felipe Calderón Hinojosa ha dado prioridad al ejército mexicano y quitado ayudas a la Educación, con todo esto no queda más que la eticidad por la labor docente. Pero ¿qué es la eticidad del docente? Es ir más allá de un salario, de un reconocimiento público y privado, es darme al otro u otra, porque somos humanos y el ser humano o humana es eso precisamente, el darme sin egoísmo al otro o la otra, en forma empática, es no buscar una recompensa por dar una buena clase o el reconocimiento de los alumnos, pero sí saber o estar consciente que me di a ellos a ellas y que di una parte y a la vez todo de mí, es desproverme de mi egoísmo, es servir al otro y a la otra, con un afecto tierno, aunque a veces duela, me disguste, me incomode, me irrite, por la terquedad o ceguera de ellos y ellas o quizás la terca sea yo misma por querer imponer algo, un cierto aprendizaje fuera de lugar, de tiempo, de contexto, de momento y no saber percibir, indagar el

momento propicio, el tiempo kairós²³¹ para hacerlo. Es ese momento puntual del todo que debemos estar alertas, sensibles, despiertos o despiertas, para aprovecharlo y dar lo que necesitamos dar, no lo que queremos dar, es decir lo que indica el programa del temario, porque a veces es necesario e indispensable “desplanificar” y volver a planificar, síno lo que verdaderamente están necesitando los alumnos (as) y con esto me refiero lo que son capaces de recibir y dialogar de manera recíproca, esto implica un mayor compromiso por parte del docente o profesor porque necesita estar atento y atenta al todo, a cada uno de sus alumnos y alumnas, son nuestros alumnos y nuestras alumnas, no “esos alumnos y esas alumnas, no son los alumnos y alumnas del grupo 09 ó 93, son “nuestros alumnos y nuestras alumnas”, requieren toda y no una parte de mí atención, toda mí concentración, requieren toda mí presencia y no pensando que tengo que hacer míl quehaceres acabando la clase, requieren todo mí ser y estar allí presente con ellos y ellas, les pertenezco y como consecuencia me pertenecen y esto implica responsabilidad de ambas partes, espero que se comprenda mejor esto, porque es entonces cuando ellos también están en “otra galaxia” con sus pensamientos y emociones, sí yo como docente estoy con mí cuerpo presente pero mí mente está pensando en los “míl compromisos” después de salir de esa clase, entonces no esperemos total y completa atención por parte de nuestros alumnos y alumnas, no puedo engañarme a mí misma y engañarlos a ellos, porque percibimos todo, como seres complejos que somos por naturaleza.

Sí uno de nuestros alumnos o alumnas se distrae entonces como efecto mariposa distrae a los demás y como consecuencia existe una perturbación dentro del salón de clases, por lo cual tengo varias opciones a seguir: aprovecho ese desorden dentro de la clase y propicio una autoorganización para originar un nuevo orden en un nivel de aprendizaje superior o me pierdo en ese

²³¹ “Momento oportuno”, es un tiempo atemporal o eterno, momento de lucidez en el que es posible actuar de manera oportuna, en donde todo se aclara, es decir que todo está en la posibilidad de que puedan ser posibles todas las cosas, en pocas palabras es la intersección del tiempo cronos con el tiempo kairós, es el tiempo cuantitativo que se intersecta con el tiempo cuantitativo de la ocasión, la experiencia del momento oportuno.

desorden, también me puedo enojar o entrar en crisis de histerismo o ser indiferente a todo mí alrededor o entorno, lo cual implicaría negar a mis alumnos y como consecuencia yo misma me negaría, no habría convivencia y por lo tanto no habría fenómeno social de acuerdo al investigador Humberto Maturana (1990:32).

Actualmente estamos viviendo una serie de denuncias sociales en todo el mundo y pidiendo justicia por hechos ocurridos en contra de la humanidad, al ver el estreno de la laureada película "Babel" del director mexicano Alejandro González Iñárritu, me dejó pensando la interconexión por efecto mariposa de manera globalizada de todas las escenas locales en cada región del planeta tierra en donde se desarrolla el guión -Japón, Marruecos, Estados Unidos de Norteamérica y México- y sobre todo del reconocimiento, madurez y autoconscientización de cada personaje de sus culpas y reconciliación, esto a su vez me trajo a mí memoria el cautiverio del pueblo judío en Egipto que comenta el libro del Éxodo del Antiguo Testamento y como cada vez que Moisés intercedía por el pueblo de Israel delante del Faraón para ser liberado y marcharse a la Tierra Prometida, éste endurecía su corazón. Ahora, en la ciudad de Barcelona pienso un poco en mi historia de vida como comencé siendo una profesora ayudante de laboratorio en Química y me recuerdo inmadura e insegura en mis clases de laboratorio pero conforme fue pasando el tiempo y los años aprendí de la experiencia -haciendo- y empecé a tener "seguridad", sin embargo, actualmente estaba también dando clases de teoría de "Reacciones y Enlace Químico" y además era la Coordinadora de dicha asignatura se supone que este cargo se otorga por experiencia y responsabilidad, recuerdo que en una ocasión una amiga cercana que no tenía nada que ver con la ingeniería y docencia, me acompañó a aplicar exámenes de laboratorio a algunos alumnos que habían fallado en sus prácticas y deseaban aprobar, entonces cuando comencé a preguntarles en forma oral algunos estudiantes temblaban al ser interrogados por mí, obviamente yo no presté atención al asunto, pero mi amiga que estaba ajena a

La situación, en la distancia observó mi postura o actitud de "dureza y agresividad" en las preguntas que yo realizaba a los alumnos, naturalmente tampoco le presté atención cuando me lo mencionó, porque pensaba que "actuaba correctamente", al fin y al cabo así había sido enseñada por "mis modelos pasados de docentes excelentes" como podría imaginarme que veinte años después en la distancia tanto física como intelectualmente, habiendo terminado un doctorado en pedagogía sabría yo, que lo que estaba haciendo en ese momento no era lo correcto hacia mis alumnos, tenía que distanciarme para reconocer y conscientizarme de mi falta de "sensibilidad y tacto" y amor hacia mis alumnos como diría Humberto Maturana, pero ¿por qué había tomado esa actitud de dureza hacia mis alumnos? ¿qué era lo que ocurría en ese momento? Siguiendo con ese proceso de "despellejamiento voluntario" recuerdo que tenía que tomar como mujer que soy, una postura masculinizada de dureza, agresividad e indiferencia hacia el otro y la otra dentro de ese ambiente androcéntrico, para poder sobrevivir, tenía que valerme y usar de un "dísfraz masculinizado", para ser reconocida, aceptada y respetada, me recuerdo aplicando los exámenes con mi bata blanca de laboratorio (ésta también me protegía emocionalmente, me hacía ver igual a los demás, no podríamos diferenciarnos mucho entre unos y otros cuando traemos la bata blanca todos y todas porque somos profesores y profesoras de laboratorio nos da un cierto poder), nos vemos o al menos parecemos iguales.

En el peregrinaje por mi desierto también se han dado aprendizajes/desaprendizajes, quizás han sido dolorosos porque lo he tenido que atravesar sola, a veces te sientes vencido o vencida, parece que todo está en contra mía, hay adversidades, no tienes nada, ni nadie, me siento desnuda, hay soledad y por tanto silencios largos y cortos, es entonces cuando estás a solas con tu alma, con tus emociones, tus pensamientos, tu mente y emergen los desórdenes, cuando no hay otra cosa que confrontarte contigo misma, tu alma y tú, solas las dos: ella y tú, hay luchas entre las dos, mi alma gime y no se quiere dar por vencida, desea compañía pero no hay acuerdos, no hay

negociaciones, porque ella quiere ser rebelde y mas que yo, ahora he aprendido que necesito ser simétrica con ella, cómo enseñarle a que exista armonía entre las dos?, necesito aprender a conocerla y amarla y entonces cederá, amor es lo que nos unirá a ambas y en vez de luchar entre ambas, ahora la lucha será en conjunto, unidas pero hacia un propósito en común, entrelazadas, en unidad, en amor, en armonía, juntas, entonces podremos atravesar ese desierto por el que todo ser humano necesita hacerlo si quiere obviamente madurar y aprender del otro y de la otra, aquí en Barcelona llegué como estudiante de Doctorado, mis credenciales de profesora Titular de una universidad Mexicana Pública importaban poco o simplemente no tenían validez en este lugar, mis logros y triunfos en mi vida profesional no servían de nada, tenía que aprender a reconocer que empezaría de la nada, desde abajo las cosas se ven diferentes, que antes cuando me encontraba arriba, ni siquiera miraba, no tenía tiempo de mirar, los afanes de esta era globalizada capitalista y neoliberal me impedían hacer un alto, las circunstancias me llevaron hacerlo porque el mismo sistema me orilló a seguirme preparando, mi institución me solicitaba un mejor y mayor grado de preparación, entonces decidí hacerlo en el extranjero en la ciudad de Barcelona y ¿por qué no? en un Doctorado en Pedagogía.

Tuve que estudiar un doctorado para ser humana porque me trastocó la parte emocional, me dio vida a mi corazón fragmentado-desfragmentándolo-, alma, mente y mi cuerpo, hoy en medio de una psicosis de miedo por la epidemia/pandemia de influenza A H1N1 en la ciudad de México, el país mas afectado por dicho virus, se duele mi alma y ésta llora, porque soy mexicana e irremediablemente pienso que la verdadera epidemia en y hacia nuestra Nación es la deshumanización y discriminación hacia el otro(a). Acaso profesores(as) ingenieros nos interesamos por la salud del otro(a) emocional y física. Seamos sinceros por una vez en la vida, creo que existe una epidemia de insensibilidad y falta de empatía por nuestro prójimo en todo aspecto. Los valores tanto del profesor como de nuestros alumnos han

cambiando sin embargo ellos, nuestros alumnos necesitan y demandan ser escuchados y si nosotros no lo hacemos, ¿quién entonces podrá hacerlo?

Retomemos las palabras de Morin (1999:82-83) "El mundo se vuelve cada vez uno, pero al mismo tiempo se divide". [...] "El desarrollo se encuentra en un punto insostenible incluyendo el desarrollo sostenible. Es necesaria una noción más rica y compleja del desarrollo, que sea no sólo material sino también intelectual, afectivo y moral..."

"Morir y vivir, dejarse morir y dejarse vivir", "es una herencia doble, al mismo tiempo de muerte y de nacimiento (Morin, 1999:84)", es la "autopoiesis" - auto-organización interna- que anhela nuestra mente/alma -corazón-/cuerpo de nuestro ser humano reconociendo todas nuestras identidades - creencias/valores/incertezas/certezas/amores/desamores/emociones (miedos y euforias)- que nos identifica como ser integral y que será imprescindible para una relación, sin dejar de perder nuestra autonomía y al mismo tiempo dependencia de nuestro entorno social en sostenibilidad de ser posible.

“La incertidumbre es uno de los componentes más emblemáticos de este nuevo siglo donde se funden y retroalimentan la posmodernidad, la globalización y la era de la información. Una incertidumbre que, como contrapartida y salvaguarda de la supervivencia, busca referentes de seguridad y certidumbre (Carbonell, 2006:109).”

Según Bauman (2007: 9 y 15) “La sociedad se ve y se trata como una “red”, en vez de como una estructura” (menos aún como una “totalidad” sólida): se percibe y se trata como una matriz de conexiones y desconexiones aleatorias y de un número esencialmente infinito de permutaciones posibles.” Por tanto “vivimos en una sociedad impotente como nunca para decidir su curso con un mínimo grado de certeza, y para mantener el rumbo escogido una vez tomada la decisión.”

Boris Cyrulnik nos lleva a la reflexión de que “en cuanto tengo una certeza, la certeza es el mejor de mis calmantes; pero conocemos el efecto de los calmantes, dan sueño y

entumecen el pensamiento. En cambio, una leve angustia, un pequeño debate, la pequeña ejecución de una idea permiten crear otra idea, dar a luz y hacer vivir una nueva teoría (Cyrulnik, B. y Morin, E,2005:33).”

“Las investigaciones, encuestas y reflexiones alrededor de la inseguridad y la incertidumbre del profesorado han proliferado en las últimas décadas en la Unión Europea y en otros países desarrollados, como resultado de un conjunto de mutaciones y crisis socioculturales que golpean de lleno el corazón de las instituciones educativas [...] La situación actual de la docencia ya no es la que era hace unas décadas. No es que sea mejor o peor, más o menos atractiva, sino simplemente bastante diferente. Precisamente por el grado de complejidad e incertidumbre que lo rodea. [...] En tiempos de incertidumbre se acentúan las paradojas y las contradicciones. (Carbonell, 2006:110)”

La didáctica me atrevo a decir es el núcleo donde se gesta la enseñanza y por tanto está conectada a un sin fin de elementos en red, por lo cual se debe prestar especial atención y dedicación como docentes-investigadores a la misma. Para que esto ocurra se debe tener la capacidad y habilidad de unir, de ligar, de articular todos estos elementos y por ende tanto pensamiento como práctica deben ser transdisciplinares y no fragmentarios como hasta la fecha lo ha sido.

el profesor delante de la pizarra en un estrado muy pocas veces bajaba de ahí y todo el tiempo era escuchándole y tomando nota (Solidaria) (I.M.)

“Ya que tradicionalmente según Edgar Morin y aún ahora, actualmente las instituciones educativas reducen, simplifican, fragmentan y separan: En las instituciones educativas hemos aprendido a pensar por separado. Aprendimos a separar las materias: las matemáticas, la química, la física, etc. [...] Apartamos un objeto de su entorno, aislamos un objeto con respecto a su observador que lo observa. Nuestro pensamiento es disyuntivo y, además reductor: buscamos la explicación de un todo a través de la constitución de sus partes. Queremos eliminar el problema de la complejidad (Ferrer, 1997:38).”

*aunque yo lo intento pero no necesariamente porque **para ellos a lo mejor no ligan la teoría con el ejemplo que estoy dando.** (Tímido) (I.T.)*

“De hecho, la hiperespecialización²³² impide ver tanto lo global (que fragmenta en parcelas) como lo esencial (que disuelve); impide incluso abordar correctamente los problemas particulares que sólo pueden ser planteados y pensados en su contexto. Ahora bien, los problemas esenciales nunca son parcelados, y los problemas globales son cada vez más esenciales. Mientras que la cultura general incita a la búsqueda de la contextualización de cualquier información o de cualquier idea, la cultura científica y técnica disciplinaria parcela, separa y compartimenta los saberes haciendo cada vez más difícil su contextualización (Morin, 1999:50)”.

muy de forma magistral o sea expositiva totalmente expositiva, no había temas de participación en las conferencias. (Solidaria) (I.M.)

Sin embargo se debe tener especial cuidado de no dejar que siga permeando “la autofragmentación y mientras sigamos sin pensar, reflexionar y relacionar los diversos fenómenos que están presentes en el acto educativo, encontraremos pocas posibilidades de lograr en dicho acto cambios reales (Chama, 2005:109)”.

porque están tomando apuntes como máquinas y de repente dicen “mira y tira la tiza y sube y baja” ... pero no lo ligan con que estoy hablando del trabajo del campo gravitatorio y cosas de éstas, pasan de un concepto muy abstracto a algo así y se quedan con la tiza, pues la tiza... “mira aquel día el profesor tiro la tiza contra la pared” y yo les quería hablar de barreras de potencial y cosas así... puede ser que hay gente que no ligue pero algunos que sí, siempre hay algunos que sí, seguramente que alguno que sí, pero no todos. (Tímido) (I.T.)

La formación de los docentes o profesionales de ingeniería ha sido en la mayoría de las veces a través de la imitación o modelaje de nuestros profesores que de alguna manera nos han impactado dentro de nuestra formación ya sea por su tenacidad, perseverancia, astucia, dominio del tema, por su grado de cultura o conocimientos en otras disciplinas

²³² Según Morin (1999: 50) “Es decir, la especialización encerrada en sí misma que no permite su integración en una problemática global o una concepción de conjunto del objeto, del que tan sólo considera un aspecto o una parte.”

y no exclusivamente en la disciplina que enseñaba o por su gran elocuencia, admiración, identificación de género, sin embargo es de reconocer que su pensamiento y el nuestro ha sido cartesiano-positivista-fragmentario-reduccionista unos más que otros u otras por lo cual es necesario y de vital importancia estar conscientes de una “reforma de pensamiento, una *revolución mental*” de acuerdo a Sergio Vilar (1997:226) que nos permita generar una reforma de la enseñanza, ésta solo será posible si nos abrimos, si reconocemos que necesitamos de un pensamiento complejo dentro de un enfoque global, planetario, no exclusivamente nacionalista, sectario, introducir en nuestra vida cotidiana profesional docente/investigadora – y yo agregaría en todas nuestras actividades ya sean formales e informales, porque somos una parte de un todo y como tal somos seres integrales, holísticos- el paradigma de la complejidad considerarlo en mayor medida ante el paradigma de la simplicidad o simplificación, la fragmentación de saberes –ya no podemos seguir pensando fragmentariamente-, o la hiperespecialización, ya no es viable, actualmente se requiere de manera emergente de la integración de esos saberes no solo a través de la interdisciplinariedad sino también de la transdisciplinariedad²³³ ya que ésta surge como un método emergente de la interdisciplinariedad es un nivel superior de auto-organización que surge de los desórdenes que se propician entre las nuevas relaciones entre seres humanos y que a su vez “son creadores de órdenes nuevos, todos ellos trenzados por fenómenos hipercomplejos en los que los determinismos lineales de causa a efecto son limitados a espacios-tiempos cortos, muy circunscritos, estables y cerrados; en suma, al margen de las situaciones determinadas, se multiplican los azares impelidos y atravesados por moviidades múltiples, abiertas al devenir (Vilar, 1997:16)”. Ya que todo ser vivo requiere auto-regularse y auto-trasformarse ¿pero como es posible esto? De acuerdo a Sergio Vilar (1997: 245) a través de “un equilibrio dinámico entre el pensar y el sentir, entre la emoción y el razonamiento”.

esto enlazándolo y perdona que no te conteste un poco con la entrevista que tuvimos anterior me di cuenta como que nunca había reflexionado sobre la formación que había recibido creo que también esto es interesante, esto de entrada me sorprendió y luego reflexionando pues me di cuenta como que tenía

²³³ Sergio Vilar (1997:8) define la transdisciplinariedad como “un campo-concreto integrado por numerosos conceptos-instrumentos dimanantes de diversas ciencias, necesita sobre todo, en lo sucesivo, de prácticas investigadoras de sujetos-objetos-contextos-proyectos engranados en sus complejidades endógenas-exógenas”.

*la sensación de un conocimiento muy fragmentado que es el funcionamiento en base asignaturas, de una asignatura aprendes cuatro cosas de esa asignatura, vas a otra asignatura y otras cuatro cosas de ese campo pero son campos que igual no tienen ni que ver uno es electricidad y el otro es mecánica y me di cuenta que tenía esa sensación de que la carrera era como ir aprobando asignaturas pero que al final no había tenido la sensación de así de una formación integral un poco el proyecto podría tener esa función claro depende de que tipo de proyecto ...(**Peregrino**) (I.I.)*

“La acción docente es la práctica creadora que realiza el profesorado en interacción con los estudiantes, mediante la cual se comunica el saber elaborado y construido desde una actitud de sensibilidad (Medina, 2001:155)”. “Esta sensibilidad implica que hay que aprender a percibir, a sentir y a pensar [...] ya que en la vida cotidiana existe una indisolubilidad entre percepción, sentimiento y pensamiento (Salgueiro,1998:32)”.

*Bueno yo lo que he abierto los ojos y he visto que ahora como les mandamos tareas y luego en seguida las corrijo, entonces me he dado cuenta de que las explicaciones que yo les he dado en algunos casos no han servido de nada en absoluto, quiere decir que nada, nada, que yo la conclusión que he tenido entonces es que para que les doy explicaciones sí ... (**Tímido**) (I.T.)*

Lo que ha ocurrido en las ingenierías ha sido que el “paradigma de la simplificación – división, reduccionismo- legitimó el establecimiento de los saberes fraccionados apoyándose, además, en la utilidad que brindaban a la industrialización en sus primeras etapas –necesidad de especialistas-, así como en su expansión hasta los años 1970, aproximadamente (Vilar,1997:16)”.

Había un profesor en quinto que (teóricamente en quinto curso tienen que ser asignaturas que se pongan mucho al día porque son tecnológicas), que cogía un papel y decía [con una voz monótona, aburrida e indiferente y como de anuncio comercial]: “los radares de alta potencia se dividen en dos. Dos puntos y aparte, Uno: los radares de chispa. Dos: los radares electromagnéticos. Tres, tal”, entonces iba haciendo...y de repente cuando estaba a punto de terminar la clase decía: “vamos viendo que”... decía con

respecto a su apunte el próximo día seguiremos. Entonces el próximo día decía el profesor, como habíamos dicho: “no se puede desarrollar el radar sino”....es que ¡cortaba la frase!, ¡ni siquiera acababa la frase!, este profesor era un extremo. Además tenía unos apuntes que los había hecho cuando se hizo catedrático hacía quince años. Este era un caso muy exagerado. (Tímido) (I.T.)

Según Salgueiro (1998:31) “el saber cotidiano cambia de contenido y de extensión según diferentes momentos históricos y estratos sociales”, en España existía una didáctica tradicional al momento político conservador y de la dictadura franquista. Según Tobón y Agudelo²³⁴ “los profesores han sido objeto de relaciones de imposición, dominación: su formación se ha dado bajo relaciones de marginación (exclusión) y verticalidad, y a la vez los procesos sociopolíticos y económicos generan dominación y marginación en ellos. Se da una lógica “...que genera relaciones de verticalidad entre las partes, dónde se desvaloriza una de las partes y se sobrevalora otra, se le margina, y quien margina domina, se omite la existencia de la igualdad en la diferencia...”

“primero había importantes diferencias desde el punto de vista histórico, me refiero que habían pasado bastantes años. Cuando yo empecé aquí era el 1968 y terminé en 1972, estamos en pleno Franquismo, cuando estudio en Bellaterra, que sería 1979 a 1982-83, pues han pasado, imagínate más de quince años, estamos en plena transición democrática, eso desde un punto de vista histórico, desde el punto de vista contextual, esta es una escuela metida en medio de una ciudad sin ningún tipo de atractivo universitario, porque incluso antes existía la tuna y cosas de éstas, un ambiente muy restringido” (Peregrino) (I.I.)

Según la investigadora Virginia Ferrer²³⁵ en muchas ocasiones “el alumnado colabora con esa didáctica tan tradicional porque tampoco está preparado para exigir tantas cosas”, sin dejar de tener presente de que hemos sido formados la mayor parte de nuestras vidas desde un paradigma cartesiano, unidimensional, que ha intentado por todos los medios de estabilizarse en la certeza, abortando todo aquello que pueda fluir en equilibrios dinámicos desde la complejidad.

²³⁴ <http://www.scribd.com/doc/5512752/Principios-pensamiento-Complejo> consultado el 9 de junio de 2009.

²³⁵ Asesoría con la Dra. Virginia Ferrer el día 3 de noviembre de 2006.

“Pues, no sé si esperábamos mucho, al menos yo, mas que nada, siempre tanto desde la escuela primaria hasta la universidad, no es que me lo haya planteado, uno cogía lo que le daban, mas que nada yo pienso que estábamos en una época de dictadura, entonces en una dictadura uno no reclama muchas cosas, toma lo que le dan, se es muy pasivo.” (Peregrino) (I.I.)

Durante el periodo de la Dictadura franquista dejó un sello muy rígido en la universidad, (unas formas de hacer, de conductas, de jerarquías, incluso una censura de la libertad) se puede ver/sentir una didáctica tradicional al momento político conservador y de la dictadura. “El sistema educativo genera violencia en tanto se mueve en el terreno de la disyunción y la exclusión que reafirma procesos similares vividos en otros contextos: familia, grupos, instituciones, iglesia, política y ciencia. Los universitarios viven la exclusión en múltiples áreas: en la verticalidad de sus profesores, en la falta de reconocimiento a su ser, en la ausencia de espacios para crear, en el no ser tenidos en cuenta en la misma construcción del proceso de enseñanza aprendizaje y en la exclusión del proceso de construcción de conocimiento. (Tobón y Agudelo²³⁶, pág.5)”

“bueno lo humanista fue dentro de la carrera, lo realmente humanista que nos metió en el mundo en la política, fue el hecho de que en aquella época empezó la universidad a rebelarse contra el régimen franquista, empezó hacer manifestaciones y tal, y yo vi otro aspecto del mundo, antes estaba como metido en una especie de convento, estudiando solo las ecuaciones y tal, tal. Nada que ver con el mundo, ni con las mujeres, ni con nada, todo era una especie de reclusión” (Tímido) (I.T.)

Por otro lado tampoco se trata de eliminar el viejo paradigma que corresponde a un mundo pretendidamente estático, simple, determinista y ordenado sino saber discernir o estar abiertos, atentos cuando emerge el paradigma de la complejidad ¿cómo nos damos cuenta de esto? Cuando estamos atentos primeramente al otro, a nuestro semejante, cuando se da una empatía hacia el otro, y más allá también hacia nuestro entorno, sus

²³⁶ <http://www.scribd.com/doc/5512752/Principios-pensamiento-Complejo> consultado el 9 de junio de 2009.

acontecimientos, las nuevas tecnologías, atentos a las partes y el todo, que somos parte de ese todo, siempre con una visión holística, integradora, aceptando las “aparentes perturbaciones” del sistema abierto – o de acuerdo a Julián López (2005:119) sistemas autopoieticos –auto-organización- están abiertos en el sentido que reaccionan ante una gran variedad de estímulos provenientes del entorno- porque hay que reconocer que por momentos es abierto y en otro es cerrado²³⁷.

“cuando se le hace una pregunta al alumno requiere por un lado la comprensión de lo que se está explicando en ese momento, y además tener la capacidad de reacción, de análisis, de síntesis, de conclusión” (Buena Voluntad) (I.A.)

Necesitamos estar conscientes y sensibles como educadores y/o formadores a que “Todas las sociedades pasarán –están pasando ya- de un funcionamiento mecánico-taylorista-especializado-en tiempo-secuencial, con jerarquías cuyo modelo es el militar, a organizaciones análogas a un cuerpo vivo y, como tal, atravesando por redes arborescentes, en interacción permanente, y cuya gestión se efectuará mediante *cooperaciones múltiples*”, de acuerdo al investigador Sergio Vilar (1997:190).

*“porque los alumnos, cuando yo leí los trabajos que habían hecho, se habían limitado a copiar lo que habían visto en alguna revista o en algún periódico, **no habían ligado** lo que yo les daba en clase” (Tímido) (I.T.)*

De acuerdo a Arnaus (1999:606) “Los modelos predominantes de formación del profesorado, tanto por lo que se refiere a su configuración institucional como a las prácticas que admiten, tienen un carácter o bien academicista, o bien tecnicista (Pérez Gómez, 1992), y eso significa poner énfasis en conocimientos, habilidades y

²³⁷ De acuerdo a Julián López (2005:120) “los sistemas cerrados operativamente están abiertos a la influencia externa. La clave está en que influir no consiste en determinar los estados posteriores del sistema. La influencia toma la forma de una perturbación que pondrá en marcha o detonará un proceso interno del sistema. Lo más importante es que, en ese proceso, sólo intervienen elementos y operaciones que son propios del sistema y su resultado es incierto, imposible de determinar, ya que las condiciones bajo las cuales se realiza son siempre diferentes debido a la complejidad del sistema. El sistema sólo está determinado por sus propias operaciones, las cuales no se suspenden en ningún momento, sino que siempre se interponen entre el entorno y los elementos del sistema, los cuales son siempre autoproducidos.”

competencias estratégicas para que con ello los enseñantes puedan resolver de manera eficiente e instrumental los problemas de la enseñanza”.

“sí, solamente tomar notas básicamente, tanto si eran clases de teoría como de problemas, el profesor hacía problemas en la pizarra y tu lo copiabas, no te planteaban que lo resolvieras tu como ejercicio.” (Peregrino) (I.I.)

“Luego ya viendo sus apuntes a posterioridad me di cuenta que todos eran matemáticos, que me resolvían problemas matemáticos con mucho rigor pero que en el fondo no me aclaraban de nada.” (Tímido) (I.T.)

Además ante una sociedad desbordada de información según Ferrer (1997:37) “pretender alcanzar cuantitativamente el ritmo de producción informativa es imposible a menos que se generen sujetos hipercognitivos compulsivos, lo cual sería monstruoso, por lo que además es contraproducente. Por otro lado, no sólo es imposible o contraproducente, sino que es inútil. ¿Para qué queremos tanta excesiva información-conocimiento que no controlamos, sino que nos controla? ¿Es que mejorará nuestra calidad de vida, nuestra enseñanza, nuestras relaciones, el sentido de nuestras investigaciones?” “Los seres humanos esclavizan a las máquinas, que esclavizan la energía pero al mismo tiempo son esclavizados por ellas (Morin, 1999:88)”.

“Bueno porque digamos, claro si estás allá toda la mañana, recibiendo clases, en la primera clase puedes... algunos tiempos... puedes informarte o bueno estar interesado en el tema o tal; pero como hay un flujo de información constante entonces no te deja tiempo para reflexionar” (Tímido) (I.T.)

Según Morin²³⁸ estamos ante un problema muy ambiguo: no podemos entregarnos a la esperanza de un reino soberano de la pura lógica, no somos ordenadores –aunque los ordenadores vayan adquiriendo cada vez más cualidades nuevas, nunca tendrán experiencias vivas y sentimientos-. Es esto lo que no podemos dissociar de nuestra

²³⁸ CYRULNIK, B. y MORIN, E. (2005). *Diálogos sobre la naturaleza humana*. Barcelona: Paidós Asterisco. Pág. 43.

inteligencia. Por tanto: “¿estaremos sometidos a la tecnosfera o sabremos vivir en simbiosis con ella? (Morin, 1999:89)”

La Fragmentación²³⁹ o parcelas del conocimiento en las asignaturas de ingeniería requiere de una conscientización (auto-reflexión) por parte del docente y del alumno, además de la falta de una formación integral en la formación de la carrera, por lo tanto emerge de acuerdo a la investigadora Virginia Ferrer “*redes informales, ya que lo informal se pone en marcha cuando lo formal no funciona.*” De acuerdo a Julián López (2005:194) “nos interesarán más las estructuras informales por su capacidad para transformar a las estructuras formales dándoles un uso y un sentido adecuados a las configuraciones estructurales del sistema social”. “No significa tampoco negar que la práctica docente tiene, indiscutiblemente, una dimensión individual que también la constituye, pero que es esencialmente social. (Salgueiro, 1998:262)”.

“y cuando empezó a emerger la política y aflorar hubo unos cambios muy fuertes porque entonces empezaron a valorarse ya las películas, empezó a entrar libros, empezamos a leer a Marx, a Lenin a Mao, -se ríe- no se estudiaba con la universidad institucional no, pero con la universidad de los estudiantes sí, entonces a partir de aquí ya empezamos a tratar con gente de partidos, yo empecé a tratar con gente de partidos y casi estuve a punto de meterme a un partido, luego no me metí, pero en fin, fue esta la formación humanista en este sentido, la universidad como tal no daba nada de eso” (Tímido) (I.T.)

²³⁹**Cervatilla:** Recuerdo que cuando llegué por fin a la asignatura de “casos en ingeniería química” –la última asignatura de la carrera de ingeniería química y que interconectaba todas las asignaturas de la carrera- cual fue mi sorpresa que descubrí y además uno de los profesores nos hizo mención que teníamos que resolver un caso de un problema de ingeniería química creando un programa informático para resolverlo con los conocimientos que supuestamente habíamos adquirido en las asignaturas anteriores de la carrera, recuerdo que en ese momento sentí un caos existencial y me sentí sin ningún conocimiento y herramienta para poder resolver el problema de ingeniería que nos habían encomendado resolver en equipo, por primera vez en una asignatura teórica nos integran por equipo de trabajo de manera formal para resolver el problema, que no teníamos la menor idea de cómo hacerlo, reconozco que estábamos carentes de conocimientos, habilidades y competencias para hacerlo, ni siquiera como equipo podíamos funcionar, por lo cual una integrante del equipo acudió a su novio para pedirle ayuda, finalmente el novio que ya había egresado de la carrera de ingeniería química y trabajaba en la industria química nos ayudó con el problema, sin embargo a partir de ese momento estaba consciente y en diálogos informales sostenidos con mis compañeros de carrera reconocíamos que “mucho información” que habíamos recibido durante toda la carrera era obsoleta y no tenía ninguna conexión con la realidad y además con lo que en un momento dado se nos demandaba para trabajar dentro de la industria química.

“Se requiere dotarnos de una armadura y de unas herramientas de vida y de pensamiento que nos permitan sobrevivir, resistir navegar sin hundirnos. Para ello la perspectiva epistemológica de la complejidad trabaja en esta línea de reequilibración de los componentes y de los vectores del conocimiento que afectan nuestras vidas personales, académicas y profesionales. Nos sitúa en otro plano, más cualitativo, más holístico, más matricial en red, desde el cual poder comprendernos mejor al mundo y a nosotros mismos (Ferrer, 1997:37)”.

La investigadora Remei Arnaus (1999:605) puntualiza que “La enseñanza es un oficio especialmente complejo y por tanto la formación del profesorado requiere de una comprensión del contexto de la vida profesional del profesorado. De esta manera, los formadores pueden tener una visión más clara de los ámbitos y factores entrelazados que condicionan la práctica educativa y que no pueden desconsiderarse, ni parcelarse o parcializarse, en la formación del profesorado.”

Yo tengo la impresión de que, las diferentes asignaturas que he estudiado no me han introducido al verdadero problema de ingeniería que había detrás, sino que ya empezaban [con una voz que muestra una linealidad en la información de tipo “asintótica”]... “primera clase: si a un sistema con dos placas paralelas metálicas entre las cuales inyectamos una nube electromagnética, entonces las condiciones de contorno son tal y tal, si vamos desarrollando la ecuación diferencial tal, tal”,... entonces yo tengo la impresión que en general lo que me paso en la escuela fue eso me hablaban de unas cosas que no me las introducían, no había introducciones, pues así, así, este problema. Y entonces yo dejé de ir a clases. (Tímido) (I.T.)

“La enseñanza no es desde mi punto de vista una ciencia aplicada, ni la formación, ni un entrenamiento de un repertorio de técnicas. Más bien, [...] definiendo una formación que contemple la educación desde una perspectiva compleja y crítica. Esto significa que se presenta un conocimiento no estático y dado, sino problemático e incierto y abierto a la interpretación y análisis (Arnaus, 1999: 622)”.

Los enseñantes construyen saberes y prácticas a lo largo de su trayectoria profesional. No obstante, estos profesionales son infravalorados respecto de estos saberes que

poseen y transmiten y que constituyen los fundamentos de su práctica y competencia profesional (Rockwell y Mercado²⁴⁰, 1988; Martínez Bonafé²⁴¹, 1989). Aún más, estos saberes y prácticas son infravalorados por la sociedad, desde la administración de la educación, pasando por la universidad, hasta las familias e, incluso y no pocas veces, por los propios docentes. (Salgueiro, 1998:258).

Por tanto “el carácter de las complejidades analizadas hace evidente la necesidad de que la formación del profesorado suponga un proceso mediante el cual los enseñantes en formación puedan desarrollar una comprensión de dichas complejidades, con lo cual puedan recomponer y reconstruir su visión de los factores y características que problematizan la práctica docente, de las condiciones que perfilan y configuran su puesto de trabajo y de la necesidad de una tarea intelectual y de liberación moral en el ejercicio de su profesión” (Arnaus, 1999: 606).

lo que si recuerdo es que algún profesor me comentó al cabo de unos meses que yo iba a las clases sin prepararlas iba un poco a saco, la verdad es que yo recuerdo que el primer año como estaba yo solo con el tema, y nadie me decía nada, pues yo con muchas cosas iba a medias, nos la tenía por la mano y entonces hacía lo que podía, yo me daba cuenta que tenía muchas dudas y que llegado el momento que preparaba la clase me daba cuenta de los agujeros de conocimiento que tenía, pero claro como estaba solo, pues yo tenía que contar lo que sabía y lo contaba y ya estaba (Tímido) (I.T.)

Necesitamos de ingenieros que utilicen una “*inteligencia estratégica* que dispongan de una capacidad imaginaria-inventiva para no quedar paralizados ante los acontecimientos imprevistos (Vilar, 1997:229)”

“pero sobre todo a lo mejor un consejo muy importante sobre todo en las carreras de ingeniería, que requiere dedicación y muchas horas puestas, y luego una estructura de pensamiento determinado” (Buena Voluntad) (I.A.)

²⁴⁰ Rockwell, E. y Mercado, R. (1988). “La práctica docente y la formación de maestros” *Investigación en la Escuela*, 4. Universidad de Sevilla (p. 65-78).

²⁴¹ Martínez Bonafé, J. (1988). “El estudio de caso en la investigación educativa”. *Investigación en la Escuela*, 6. Universidad de Sevilla (p. 41-49).

Mostrar la realidad del trabajo docente en el aula, la cantidad de saberes apropiados y/o producidos por los profesores y profesoras en esta tarea y, de reconocer el valor de este generado por ello/as durante su oficio de enseñar. (Salgueiro, 1998:258).

Medina (2001:155) comenta que “El trabajo del profesorado de la Universidad no puede reducirse al conocimiento e investigación en el marco del saber que le es propio, sino que ha de comprometerse en el avance de su línea de conocimiento desde la que atender las más diversas aportaciones de colegas e investigadores, pero reelaborándolas con su visión peculiar y estilo indagador, que convierta su acción transformadora en la base de la formación de los estudiantes, del avance del saber universitario y de la mejora permanente de la institución en la que trabaja con singular proyección en la sociedad y en los espacios internacionales en los que actúa”.

La práctica de los propios profesores y profesoras es considerada en bastantes ocasiones como no importante, excesivamente monótona y mecánica; llega a ignorarse su valor como fuente de conocimiento profesional. Por tanto, este tipo de conocimiento de carácter práctico queda reducido en exclusiva a la esfera de lo privado, sin posibilidades de ser compartido con los compañeros y compañeras. La mayoría de las veces, esta desvaloración es fruto de admitir una separación entre el mundo de la teoría y el de la práctica, de suponer que ésta es siempre una derivación de teorías. Se legitima de esta forma una separación que implica también jerarquía, entre “quienes conocen” y “quienes aplican” (p. 18-19). (Salgueiro, 1998:258).

La investigadora Ferrer nos invita a través de una reflexión de introspección a hacer un alto y tomar un tiempo de discernir que nos conviene como formadores, en ese sentido el investigador Antoni Colom (2002:167) nos habla de la educación vista a través de una teoría emergente en tiempos de incertidumbre como es la Teoría del Caos, la deconstrucción de la teoría será la puerta que nos abrirá la posibilidad de construir el conocimiento, lo que es, por otra parte una actitud caótica, en el sentido de que nuestra propuesta es una sucesión de órdenes y desórdenes puesto que la deconstrucción – desorden- nos servirá para la construcción del nuevo orden.

La teoría del caos nos obliga a descubrir nuevos aspectos en las realidades que queremos estudiar; no basta con realizar una transcripción mecanicista de unos

postulados caóticos al ámbito de las teorías particulares sino que, en todo caso, se ha de realizar una labor de investigación y de nueva conceptualización para ver si realmente los sistemas sociales, y con ellos los educativos, pueden ser determinados y definidos como sistemas caóticos. Colom (2002:168) “pone como ejemplo, para el caso de la educación, en el seno de los sistemas educativos se dan, en múltiples niveles, atractores y fractales. El estudio y análisis de los currículums ocultos de las aulas vendría a ser una exposición de atractores casi exhaustiva que un profesor debe conocer para minimizar sus efectos caóticos; múltiples normativas de carácter organizativo sirven en un principio de atractores caóticos hasta que se genera el nuevo orden que, obviamente, al cabo de un tiempo, requerirá de nuevas medidas que a su vez funcionarán como nuevos atractores.”

Para Colom (2002:169) “La educación es un increíble e infinito fractal que, como tal, se da en espacios de definición finita; los comportamientos, las pautas de conducta, el aprendizaje mismo, se van reiterando y repitiendo en los diversos niveles del sistema, tanto por parte del alumnado como de los profesores; los problemas suelen ser los mismos en ambientes y en niveles distintos, por lo que los órdenes caóticos se van reiterando, lo que es, por otra parte, comprobable a través de la investigación descriptiva”. En palabras de Morin (1999:86) “Y la educación, que es a la vez transmisión de lo viejo y apertura de la mente para acoger lo nuevo, se encuentra en el corazón de esta nueva misión, la creación de una nueva misión”.

“La construcción del saber profesional del profesorado universitario se basa en la integración y complementariedad entre el conocimiento profundo de una línea disciplinar en su potencialidad formativa y la visión transformadora del dominio de su didáctica para comunicarla a los estudiantes y disfrutar con ellos de la creación de una escuela de pensamiento con doble proyección universitaria-formadora y profesional (Medina, 2001:155)”. Sin embargo según Heller²⁴², “para poder adquirir un nuevo saber, se debe poseer, primeramente, percepción humana, determinadas actitudes sentimentales y el pensamiento lingüístico.

²⁴² Heller, A. (1977). *Sociología de la vida cotidiana*. Barcelona: Península. (Publicación original en húngaro en 1970.)

sin embargo yo me deje llevar por la ilusión y la fantasía de que aquello cambiaría y tal y que cambiaría solamente por la voluntad del profesor y no analizaban y no había ningún cambio de la metodología efectivo, ni había ningún cambio de cara a los estudiantes, no era un cambio como el que ahora estoy viviendo en el cual ya creo mas, aunque no me dejo engañar, entonces me deje... en ese momento yo me deje seducir por lo que vendían en la dirección de la escuela y tal, de que todo iría mucho mejor simplemente teniendo mas voluntad, intentando acercándote mas a los alumnos, y no se que, me hicieron creer en un mundo fantástico y yo me lo creí y en las clases actuales pensando que los alumnos sin mas se acercarían a mí, me harían caso y tal y entenderían mas y tal y como todo eso era mentira los alumnos me despreciaron, o sea “éste está loco” y yo les entiendo luego al final de término, al principio estaba muy enfadado porque joder no quieren aprender y tal, pero luego a largo plazo he visto que ellos tenían razón que todo era un voluntarismo, no había nada de fondo (Tímido) (I.T.)

“No existe separación rígida, no existe “muralla china” entre el saber cotidiano y el saber no cotidiano (científico, filosófico y artístico). El saber cotidiano constituye el fundamento del saber no cotidiano y el desafío consiste en conseguir una unidad más estrecha entre los dos (Salgueiro, 1998:34).”

El docente en la mayoría de los casos está consciente y reconoce que la profesionalización del ingeniero es una actividad informal, por lo cual existe en determinados momentos una ambivalencia entre los saberes -no cotidianos- formales y los saberes -cotidianos- informales, se requiere entonces de “aprender y desaprender” y entrelazarlos para gestar un saber *transdisciplinar* a través de la *ecología de la acción* según Morin²⁴³ que es, en suma, tener en cuenta su propia complejidad, esto es, riesgo, azar, iniciativa, decisión, lo inesperado, lo imprevisto, una conciencia de desviaciones y transformaciones posibles” .

²⁴³ MORIN, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós. Pág. 104-105.

La práctica docente integra diferentes tipos de saberes, que Tardif, Lessard y Lahaye (1991)²⁴⁴ resumen como los saberes de las disciplinas, los saberes curriculares, los saberes profesionales (comprendiendo las ciencias de la educación y de la pedagogía) y los saberes de la experiencia. Por consiguiente, el saber docente cotidiano está constituido tanto de saberes científicos como por el saber de la experiencia. (Salgueiro, 1998:36).

Claro la actividad del ingeniero es muy diferente no se dedica a resolver problemas formales: dado esto y otro, es una tontería, era evidente... (Tímido)
(I.T.)

El acercamiento a la realidad, al entorno laboral por lo tanto propicia una madurez en el alumno(a) y una conexión con la teoría y la práctica. “La mayor parte de los saberes que los docentes reciben en los cursos de formación inicial y/o permanente, aunque puedan estar más o menos legitimados académicamente, no fueron producidos ni legitimados por la práctica docente. Los contenidos y la forma de desarrollarlos fueron definidos desde fuera, lo que explica la “relación de exterioridad” que los docentes establecen con ellos...(Salgueiro, 1998:258-259)”.

desde el primer año se hace un tipo de actividad que ahí le llamaban..., era un entrenamiento en las empresas donde hacían durante un periodo entre cuatrimestre y cuatrimestre hacías un entrenamiento digamos en la actividad que te asignara la empresa de poca responsabilidad pero te permitía pues esto relacionarte en el entorno conocer un proceso de producción, ver como se funciona en la vida laboral entonces desde el primer año de la carrera yo ya sabía cual era el ámbito así a la mecánica. (Solidaria) (I.M.)

“Por otra parte, la ciencia es vista con frecuencia como una actividad humana carente de connotaciones emotivas y personales, donde las aficiones no tienen ningún peso, porque se da, supuestamente, como producto de una mente a-material. De ello deriva su

²⁴⁴ Tardif, M.; Lessard, C. y Lahaye, L. (1991). “Os professores face al saber: esboco de uma problemática do saber docente.” *Teoria & Educacao*, 4. Brasil (p. 215-233). (publicación original en francés en 1991).

objetividad, que no comprende, es más excluye cualquier expresión subjetiva, según Elisabetta Zamarchi (1997)²⁴⁵”

Interrelación o entrecruzamiento de saberes (teóricos/prácticos/taller) de forma analógica, en donde las percepciones también tienen una carga afectiva, que depende “significado del objeto o acontecimiento para el particular o para la sociedad [...]” (Salgueiro, 1998: 332).

había coherencia entre los contenidos teóricos que dábamos en la clase de conferencia, a los contenidos que hacíamos luego en la clase práctica y la de laboratorio, o sea las tres había mucho poder entre ellas, lo que si podía ocurrir es que alguna cuestión teórica no lo pudiéramos ver en el laboratorio pero entre las prácticas y la teoría normalmente la correspondencia era total. (Solidaria) (I.M.)

Las relaciones o vínculos afectivos que existen y se tienen desde el hogar, desde la familia en un mundo masculinizado ó androcéntrico permiten “soportar” – auto-organizar/se y salir adelante en un entorno laboral hostil y demostrar que como mujer se puede salir adelante.

era una fundición²⁴⁶ que dentro de la mecánica es una parte bastante dura el entorno laboral es muy estar sometida a unas condiciones, la verdad muy severas, entonces con esto te quiero decir, inmediatamente supe de que iba la carrera (Solidaria) (I.M.)

²⁴⁵ ZAMARCHI, E. (1997). “Mujeres en la ciencia: recorridos epistemológicos”. En PIUSSI, A.M., et al. (1997). *Enseñar ciencia. Autoridad femenina y relaciones en la educación*. Barcelona: Icaria Antrazyt. Pág. 27.

²⁴⁶ **Cervatilla:** Me recuerdo en mis prácticas como técnica en Fundición en la Vocacional –bachillerato-, estaba totalmente consciente que era la elección adecuada a mi futura carrera de Ingeniería Química no lo dude ni por un instante -sin embargo también me agradaba el dibujo industrial que se ofertaba-, pero también totalmente inconsciente de lo que hacía en la práctica me sentía “robotizada”, un trabajo en verdad de hombres y no precisamente pensado para mujeres, recuerdo en una ocasión que no podía ni cargar la pala con la arena, me tuvieron que ayudar los hombres o la “fuerza bruta”. Sin embargo si me gustaba el taller de Fundición era fascinante y peligroso. Reconozco que no tenía la madurez intelectual suficiente para entender la responsabilidad del taller sin embargo aun recuerdo conceptos y detalles de la asignatura debido a que simultáneamente era práctica/teórica.

El punto crucial del cuestionamiento de Jackson se centra en el reconocimiento de la separación entre el saber académico y el saber de la práctica y de la desvaloración del saber práctico. Aunque podamos reconocer con Tardif, Lessard y Lahaye (1991: 218) que, a pesar de la desvaloración de los saberes docentes, la docencia “tiene una función social estratégicamente tan importante como la de la comunidad científica y la de los grupos productores de saberes”. Desde la perspectiva dominante, la práctica docente se reduce a una mera aplicación de teorías, correspondiendo al profesorado una competencia técnica y pedagógica para transmitir los saberes elaborados por los teóricos. Esta concepción privilegia la teoría (el saber científico) en detrimento de la práctica (el saber docente), al mismo tiempo que las separa. Se trata de una visión jerárquica, resultante de la división social del trabajo entre los que piensan y los que ejecutan.

*luego ya el segundo año ya sabes de que va, ya es mas una **rutina...** (Solidaria)
(I.M.)*

***no recuerdo, pero supongo** que preparé un guión en papel, allí preparé en un guión lo que iba a escribir y lo fui escribiendo en la pizarra, yo creo que hice eso, leí libros y leí, recuerdo que había un libro de texto y lo leí mucho, me hice mi idea de que iba la lección y la desarrollé y **entré luego en la rutina de hacer las clases normalmente** o sea ese primer momento que se rieron, luego yo pues ya en la clase entré y lo hice normal (Tímido) (I.T.)*

La falta de *reflexión en la acción* por parte del alumno y docente²⁴⁷ es inherente a la didáctica lineal, reduccionista, sin embargo las prácticas y saberes construidos por los enseñantes en la cotidianidad de su trabajo deben ser el resultado de un proceso de reflexión realizado colectivamente en la institución educativa. Ya que “nuestra acción de pensar sirve para reorganizar lo que estamos haciendo mientras lo estamos haciendo (Schön, 2002:37).”

²⁴⁷ De acuerdo con el investigador José Contreras ((1997: 81): “El profesional no es un experto técnico infalible y externo a la situación, sino un especialista en enfrentarse a situaciones problemáticas de determinada naturaleza, asumiendo que en el proceso él mismo pasa a ser parte de dicha situación, entonces la práctica profesional integra necesariamente las consecuencias sociales que desencadena y, en general, el contexto social más amplio en el que se inscribe. Por ello, la práctica, como conversación reflexiva con la situación, es necesariamente también una conversación con el contexto social en el que está inserta (SCHÖN, 1983, páginas 187 y sgs., 345 y sgs.)”

*Bueno yo lo que he abierto los ojos y he visto que ahora como les mandamos tareas y luego en seguida las corrijo, entonces me he dado cuenta de que las explicaciones que yo les he dado en algunos casos no han servido de nada en absoluto, quiere decir que nada, nada, yo la conclusión que he tenido es que para que les doy explicaciones **(Tímido)** (I.T.)*

El profesorado reconoce y está consciente de que existe una enseñanza y aprendizaje sin comprensión profunda por parte del docente y alumnado. Ya que en la didáctica lineal (causa-efecto) se estudia por lo general solo para aprobar, sin compromiso y por tanto sin una responsabilidad por aprender. Es tan impersonal que ella misma nos induce a una “didáctica abortiva”, aborta todo posible aprendizaje si es que existe, toda posibilidad de diálogo, de interconexión con el otro, con su entorno social, trastornándolo en un entorno insostenible.

*estudiabas pero como algo un poco inconsciente... **(Solidaria)** (I.M.)*

*bueno, más que nada porque la química que sabía del preuniversitario era suficiente para aprobar ese examen, no me fue ningún problema, ya te dije, más que nada en ese curso desaprendí **(Peregrino)** (I.I.)*

*Esto es que hay un paso mucho mas profundo que es el que te permite que eso quede en la memoria, entonces si eso queda en una cosa, es que no te acuerdes el método concreto de cálculo pero al menos te acuerdas de la imagen, entonces si no te acuerdas ni de la imagen es que eso no llego a un nivel de conciencia adecuado, quedo en un estado que aprobé la asignatura y nada mas **(Solidaria)** (I.M.)*

*si creo, que si se puede trabajar de otra manera, se puede trabajar en forma mas gráfica, haciendo resúmenes, la teoría, en fin y luego también ver que tampoco basta, algunos los convences, a otros no, hay algunos que se ponen hacer resúmenes pero tampoco saben hacer resúmenes, lo único que hacen es copiar del texto los apuntes, únicamente cogen trocitos, reaccionan, van copiando copy page **(Tímido)** (I.T.)*

Por otra parte, las “condiciones materiales e institucionales” de las instituciones educativas pueden operar como elementos posibilitadores y/o limitadores de la práctica docente. Sabemos que la práctica docente no es una situación dada homogénea para todos, sino que se realiza en condiciones específicas en la relación sujeto-institución educativa singular (Aguilar²⁴⁸, 1991) en (Salgueiro, 1998:269).

si él es militante de la juventud pues estas sancionado aun periodo de tiempo vamos suponer dos meses en el que no tienes derecho a hablar, no tiene voto o por ejemplo se le sanciona con hacer mas guardias, teníamos que hacer guardias, como si fueran guardias militares impuestas, también pues eso a amenazarle, la sanción es una advertencia de que se les podía expulsar de la universidad o sea las sanciones podían ser de distintos grados en función de la gravedad. (Solidaria) (I.M.)

El ambiente entre alumnado, bien, bueno en general bueno, siempre hay discrepancias, porque ya sabemos entre los seres humanos aunque somos muy parecidos en muchas cosas, en el fondo somos muy diferentes (Solidaria) (I.M.)

Desde el punto de vista epistemológico según la investigadora Virginia Ferrer es evidente que un profesor si investiga en su campo tiene mejores condiciones para poder transmitir esta dinámica de la asignatura y tal pero luego está el tema del poder. Sin embargo son muy pocos los docentes/investigadores comprometidos con la docencia que en clase comparten sus conocimientos adquiridos por las investigaciones dentro de la clase teórica, y por tanto hay pocos docentes que harán investigación en acción en su clase, hay pocos profesores que se dediquen a desarrollar pedagogías complejas dentro de su salón de clases, de revisión en el día a día. Otro dato importante a tomar en cuenta es que un profesor/investigador es condición necesaria pero no suficiente para que sea un buen docente.

²⁴⁸ Aguilar Hernández, C. (1991). *El trabajo de los maestros, una construcción cotidiana*. México: DIE-CINVESTAV del IPN.

claro el que estaba motivado era, por ejemplo, éste que te digo de fluidos, era porque él estaba haciendo investigación en ese campo, sería el ejemplo del buen profesor, pero el que fuera buen investigador no quería decir necesariamente que fuera un buen profesor evidentemente... (Peregrino) (I.I.)

Falta de motivación, desinterés, repetición, unidireccional es la típica didáctica tradicional que “se vive y se siente” en un salón de clases de ingeniería, casi huele a muerte, muerte de crear, indagar, intuir, hay gritos desde nuestro interior de querer hacer algo diferente y desde la diferencia, en medio de tanta diversidad en nosotros mismos y de nuestros alumnos, cuando hay pasión que corre por las venas de un docente que tiene ganas de ser diferente, de ser él mismo y dejar ser a sus alumnos, porque “el educador no puede separar lo que *es* de lo que *hace*” según comentarios de José Antonio Jordán²⁴⁹ (1998:133), pero ¿cómo lograrlo? es allí donde la complejidad emerge, brota desde nuestro ser interior y en todo lo que nos rodea si somos sensitivos y perceptibles.

y en cuanto a profesores, pues claro aquí los profesores que teníamos eran profesores bastante Catedráticos, bastante establecidos, muy funcionarios podría decirte, eran mayores, gente que seguro que en su vida habían repetido la misma lección, el mismo libro, durante todos sus treinta o cuarenta años de vida universitaria, o sea que no habían sido capaces de cambiar (Peregrino) (I.I.)

De acuerdo a Jorge Wagensberg (2007:24) “**Intuir**” es experimentar un roce entre dos estados de la mente, un roce entre la incertidumbre resuelta y la incertidumbre por resolver, un roce entre lo percibido por primera vez y lo percibido por segunda vez, un roce entre lo comprendido y lo que se pretende comprender, entre lo ocurrido y lo que aún ha de ocurrir, entre lo ocurrido aquí y lo ocurrido allí. La intuición también es una especie de revelación de la propia mente, y se reconoce, entre otras cosas, por el gozo

²⁴⁹ JORDÁN, J. A. (1998) “Códigos deontológico y Compromiso Moral del Profesorado” . En ALTAREJOS, F.; IBAÑEZ-MARTÍN J. A.; JORDÁN, J.A.; JOVER, G. (1998). *Ética Docente*. Barcelona: Ariel Educación.

intelectual que trae bajo el brazo. Una intuición tiene el mismo rango cognitivo que una comprensión.

Los informes son por parejas o por equipos y además los informes se pueden copiar porque están todos hablando entonces uno va a un lado y otro va al otro entonces se puede falsear mucho todo y entonces ...yo veo que mi intuición me dice claramente quien sabe y quien no sabe... pero luego no lo puedo hacer
(Tímido) (I.T.)

Ya no es posible seguir dando nuestras clases como lo hacían “nuestros mejores profesores” es decir imitándolos en sus estrategias, ahora tenemos que asumir y atrevernos a aceptar una “didáctica de riesgo” como lo denomina la investigadora Virginia Ferrer en una comida del día de San Esteban en la ciudad de Barcelona, una didáctica en donde primeramente nos atrevamos a ser nosotros mismos, emerger nuestro interior y reconocerlo junto con nuestro exterior, es decir nuestro cuerpo debe permanecer en armonía entre nuestro yo interior (emociones, pensamientos, toda mi mente) y estar consciente lo que mi cuerpo quiere proyectar al otro, además de tomar en cuenta “lo previsible y lo imprevisible” como sostienen Cela y Palou (1997):

“En nuestra profesión lo imprevisible es tan importante como lo previsible. Ser maestro es practicar un tipo de arte, porque por mucho que prepares y que conozcas a tus alumnos y que preveas numerosas situaciones, siempre aparecen otras que te sorprenden y que debes atender” citado en Gimeno (2006: 116).

los profesores titulares decían: “ $F = m a$, $d^2x/dt^2 - (1-x^2) dx/dt + x = 0$, despejamos, resolvemos y ya tenemos esto así y aquí tenemos esto otro” y bien, pasemos a otro tema. (Tímido) (I.T.)

Había otros que a lo mejor tenían apuntes que eran los mismos desde hacía diez años. Los profesores jóvenes se veía que tenían apuntes bastante recientes, no por eso significa que fueran acertados, porque te ponían unas cosas...pero bueno. Los viejos, cuanto más viejo, más tiempo tenían los apuntes. (Tímido) (I.T.)

En la *didáctica cartesiana*, el proceso es unidimensional ya que el docente dirige el proceso siempre y excluye al sujeto alumno del proceso enseñanza/aprendizaje (tiene que copiar, apuntes, apuntes...), lo cual provoca aburrimiento, según Daniel Goleman (2006: 363): “El **aburrimiento**, por su parte, deja asimismo su impronta negativa en el funcionamiento cerebral porque cuando nuestra mente divaga, se desvanece la motivación y perdemos la capacidad de concentración. Ésta es una situación que se refleja claramente en la mirada ausente –tan frecuente, por otra parte- que exhiben quienes se hallan atrapados en una reunión muy larga. Todos recordamos perfectamente los días de tedio de nuestra infancia, cuando nuestra mirada vagaba ausente y absorta más allá de la ventana del aula.”

Sí, sí en ese momento por lo menos me siguen y luego a veces que “es aburrido” pero parece que me siguen, entonces ya cambio, en vez de utilizar la pizarra y la tiza utilizas un objeto y entonces me siguen, me siguen (Tímido) (I.T.)

“Recorriendo las venas de la cultura e irrigando el cerebro universitario está el mito en la didáctica lineal de que el templo del saber y del aprendizaje es el salón de clases. El aula es considerada como una especie de altar del conocimiento. (Rugarcía, 1997:386)”

de que faltan mucho a clases, en que desaparecen y que en seguida hay un porcentaje de gente de que en seguida abandona, yo pienso que antes no había tantos abandonos, la gente se mantenía en un curso, venía a clases, siempre y tal, a mí me parece mucho más y ahora últimamente se está notando que ya al cabo de una semana pum desaparece, veinte por ciento de la clase_(Tímido) (I.T.)

yo distingo dos épocas, una época que no hacía innovación docente, donde yo hacía el tema de relatividad y muchas cosas y una época posterior que es a partir del 2004, 2005 y 2003 en que en esta escuela ha habido una baja de corte muy importante, porque la escuela “ya no está de moda”, e imagínate que en 2003 los estudiantes de Telecom tenían como primera opción, pedían 400, y ahora en primera opción piden 150 y el promedio bajó a cinco (Tímido) (I.T.)

Está comenzando a darse una *conscientización* de una crisis en la didáctica formal debido al ausentismo del alumnado en las primeras sesiones de clases ya no es como antes que existía el mito de que no podías salirte de las clases por temor a ser reprendido ahora el alumno tiene la “libertad” de escoger quedarse a “escuchar” la clase en donde muchos profesores de ingeniería en México –en la universidad donde trabajo actualmente- se preguntan si en verdad el alumno “escucha” o solo toma apuntes como autómatas, pero también puede ser el lado contrario de la moneda ¿escuchamos los profesores a nuestros alumnos? sería mi pregunta.

es lo que está pasando aquí no solamente en la asignatura de Física, sino también en Matemáticas en los cursos básicos (Tímido) (I.T.)

Debido a que en la Didáctica formal existe una *crisis* en el proceso de enseñanza/aprendizaje, que generan *caos y desórdenes emocionales* por lo tanto emerge una *didáctica informal*²⁵⁰ y holística, a través de ir a las Academias (reforzamiento informal) por parte de los alumnos, sin embargo según Jaume Carbonell²⁵¹ (2006:119) “recomienda que esto de la crisis debemos considerarla como parte de un paisaje que puede manejarse –auto-organizarse- y donde pueden convivir y realizarse profesionalmente los docentes y alumnos”.

ahora como estoy en crisis por la forma de dar todo esto pues no doy teoría ...ahora en estos momentos no estoy dando teoría hago práctica y la práctica me gusta bastante... (Tímido) (I.T.)

“Es muy probable que, dada la manera de ser de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, el aula sea un lugar en el que sucede “poca” educación y que las actividades extracurriculares tengan un potencial educativo mayor que las curriculares. (Rugarcía, 1997:386)”

²⁵⁰ Por lo tanto los alumnos buscan una *formación informal* donde exista una *conexión emocional* principalmente a través de amigos, apuntes, las academias.

²⁵¹ CARBONELL, S. J. (2006). “El profesorado: Entre el binomio de la seguridad-certeza y el triángulo riesgo-inseguridad-incertidumbre” en GIMENO, S. J. (2006). *La reforma necesaria: Entre la política educativa y la práctica escolar*. Madrid: Morata.

al final se presentan el ochenta por ciento hay gente que aunque no trabaja nada durante el curso siempre presenta los exámenes a pesar de que no ha venido, quiere decir que es posible que haya trabajado o ido trabajando con apuntes, ha ido academias. (Tímido) (I.T.)

Por tanto emergen los *grupos informales* de estudio (en las casas), se busca el trabajo de equipo informal con “un objetivo o bien en común”, ya que existe una mejor comunicación simétrica (racional/emocional/social) entre los propios integrantes en este caso los alumnos, y permite una relación de empatía entre los mismos.

para los parciales, normalmente estudiábamos solos, pero para los finales si nos reuníamos, y para esos exámenes finales nos reunimos un grupo de amigos y claro siempre hay el soporte del compañero, (Solidaria) (I.M.)

Formación *informal* en *simetría* –amigos-, en la dinámica de las relaciones de aceptación mutua, auto-organización grupal, autonomía en el grupo para regular sus propias formas de trabajo, en la supervivencia necesitamos reconocer y abrimos a la complementariedad -que tenemos innata en nuestro ser, somos humanos integrales y complejos- que interconecta las partes y el todo.

Me estudio esto, tal, tal, nadie me explica nada porque yo no entendía nada, iba a las clases y yo notaba que no conectaba con nada, y deje de ir a clases y entonces me busqué la vida con otros estudiantes y tal, monté una especie de cosa paralela para tirar adelante con amigos y yo solo y tal y salí (Tímido) (I.T.)

Lo que ocurría hace 30 años en las clases de ingeniería es lo que actualmente está ocurriendo –*ausentismo y deserción*- solo que ahora se observa más o se presta más atención, lo cual demuestra una “didáctica en crisis” y por lo tanto una formación profesional también en “crisis”. Hoy es preocupación a la institución y a las empresas, mientras que antes no preocupaba y esto es debido a que nuestro planeta está globalizado e interconectado.

De hecho empecé a dejar de ir y últimamente pedía apuntes a los amigos entonces empecé asociarme con amigos que iban a la clase y nos reuníamos para estudiar y entonces empecé a pasármelo bien (pero a base de estar con amigos y de hablar con ellos y discutir un poco y tal) y así ya fui hacia quinto y en quinto las asignaturas eran fáciles en aquel momento y ya salí hacia el mundo exterior (Tímido) (I.T.)

A partir de tercero deje de ir a clases, apuntes, amigos para estudiar, exámenes, política y chicas si podía y ya está. (Tímido) (I.T.)

Ante la crisis en la didáctica formal emerge la ayuda informal, ante la “crisis o ansiedad de sorpresas” en el género masculino se busca la seguridad, la certeza, debido a la formación en la *simplicidad* donde la visión tradicional de la ciencia en la cual todo es determinista, no hay sujeto, no hay conciencia, no hay autonomía. El principio de simplicidad separa lo que está ligado (disyunción), o bien unifica lo que es diverso (reducción) según Morin (2004).

y este proyecto me pilló de sorpresa. No estaba acostumbrado hacer un proyecto, no tenía ni idea de buscar libros, nunca en mi vida había mirado libros, siempre apuntes, apuntes, los apuntes de clase. Me parece que el proyecto lo solventé con uno que sabía y fui con un estudiante que si había oído de estas cosas y se había enterado y él me dijo: esto va por aquí, por allí, me lo dijo... entonces hice lo que me decía el estudiante y así aprobé. Los profesores no me ayudaron en absoluto... (Tímido) (I.T.)

Sin embargo desde la diferencia de género se observa que las mujeres están expectantes de las sorpresas de la vida misma y las aceptan con más naturalidad que los hombres. De forma intuitiva y natural e innata²⁵² la mujer espera las sorpresas de la complejidad. Y se *autoorganiza* para afrontar las incertidumbres de la didáctica emergente,

²⁵² **Cervatilla:** Cuando me ví vencida por la complejidad porque aprendí a conocerla y reconocer que era innato en mi ser mujer – de acuerdo a estudios realizados antropológicamente (Fisher, 2000)- a diferencia del hombre que tiene que interiorizarla mientras que en la mujer se da por naturaleza porque así hemos sido creadas.

reconociendo una relación dialógica (relación a la vez antagónica, competitiva y complementaria) entre el orden, el desorden y la organización.

“el primer año es descubrir muchas cosas” (Solidaria) (I.M.)

En lo *informal* desde la *diferencia de género* se trabaja en red, en *equipos colaborativos* e *interdisciplinarios* que se autoorganizan. Por lo cual “habría que enseñar principios de estrategia que permitan hacer frente a los riesgos, lo inesperado y lo incierto. Se requiere de reformar las mentalidades de los sujetos. Es imperativo que todos los que tienen a su cargo la educación estén a la vanguardia de la incertidumbre de nuestros tiempos”, según Morin (1999:20-21).

-¿Cómo resolvías esas dudas?- La mayoría de las veces entre compañeros.

(Solidaria) (I.M.)

por citarte un ejemplo en la materia de Cereales y Leguminosas yo como ingeniera Agrónoma fisotecnista iba y les impartía frente a clases: la teoría, datos estadísticos del cultivo del maíz, las prácticas culturales que había que hacerse, la descripción botánica y taxonómica por citarte un ejemplo y a la hora de la práctica había un maestro dentro del área de agronomía que estaba trabajando en cultivos en el campo directamente y él se encargaba de impartir las prácticas en el campo y a la hora de hacer las prácticas de laboratorio en esa misma materia había un ingeniero química que era la que daba las prácticas entonces allí incidía yo como ingeniero fisotecnista, la química de las prácticas y otro maestro por ejemplo un parasitólogo que tenía encargado el cultivo y si considerábamos pertinente por decir en una parcela había plaga y enfermedades invitábamos a un maestro del departamento de parasitología agrícola a ser el especialista en el área para que les explicara que tipo de plaga, como se controlaba, igual al hablar de estos equipos interdisciplinarios la dirección de investigación a la hora de someter un proyecto a financiamiento tiene que necesariamente con carácter obligado estar integrado que la participación de quienes lo van a llevar a cabo o hay un responsable de proyecto y colaborador tiene que haber disciplinas distintas involucradas en el

proyecto por ejemplo un economista, un parasitólogo, un fitomejorador
(Buena Voluntad) (I.A.)

había equipos interdisciplinarios en los que un maestro impartía la teoría y el otro las prácticas y el laboratorio siempre era otro maestro, un encargado de laboratorio. **(Buena Voluntad) (I.A.)**

Sí trabajábamos en las casas de algunos, si en algunos casos en la mía, en otros casos en la casa de otro de los chicos, quedábamos de juntarnos en algún lugar, algunas veces en la biblioteca si había que hacer hasta la hora que se cerraba, en periodos de exámenes estaba abierto hasta las diez de la noche y ya nos íbamos algunas veces a mi casa, otra veces a la casa de otra compañera Elizabeth, una chica que ya estaba casada, otras veces a la casa de Santiago, nos distribuían siempre era en la casa de alguno **(Buena Voluntad) (I.A.)**

pues ya sabían que estábamos estudiando, por ejemplo en mi casa estábamos en el salón y mi madre ya sabía que estábamos estudiando y algunas veces nos reuníamos yo en aquel entonces no tenía hijos ni estaba casada nos reuníamos en la casa de una compañera casada y estábamos estudiando en su casa y ella pues iba acostar niños, nos organizábamos bien cada vez era en la casa de alguien **(Buena Voluntad) (I.A.)**

Justo acabé las asignaturas y cuando todavía me quedaba por defender el Proyecto Final de Carrera, tuve que marcharme a hacer los tres meses de campamento militar (la 'mili'), y en la semana que te daban de permiso cuando acababas la fase de instrucción y antes de que te llevaran al Cuartel de destino, aproveché para entregar el proyecto que me había acabado de terminar mi hermana durante el verano que estuve fuera, pues en esa época no había ordenadores todavía, y en ese tiempo mi hermana me lo pasó a máquina y yo incluso lo pude entregar en esa semana. **(Peregrino) (I.I.)**

Intercambios²⁵³ con “los otros” es una característica de la *relación del cuidado* con el otro. “Ya que el ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Esta unidad compleja de la naturaleza humana está completamente desintegrada en la educación, a través de las disciplinas, y hace imposible aprender qué significa ser humano. Hay que restaurarla de modo que cada uno de nosotros, allá donde esté, llegue a conocer y tome conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás seres humanos (Morin, 1999:19)”.

...que tienes colegas, como los que necesariamente intercambias digamos pues los contenidos, las experiencias, convives, convives mas. (Solidaria) (I.M.)

En ocasiones se puede intuir a través de una introspección del oficio de docente que existe “un todo” un problema global, y que solo observamos “parte” del problema o situación, lo cual nos provoca una crisis de confusión y ansiedad. Según Morin (2004:19) “Es necesario enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo.”

Ahora mismo estoy muy confuso que -raspera en la garganta- ...yo creo que hay una especie de separación muy fuerte entre yo y los estudiantes tal vez o sea yo los valores para mí -raspera en la garganta -... o sea yo los tengo claro o sea los míos y entonces intento dar mejor las clases, intento comprender mejor la asignatura – raspera en la garganta- , intento hablarles con mas razonamientos, intento con mas dibujos, intento ser mas directo -raspera en la garganta- y... pero a la vez veo que aunque yo voy progresando, los estudiantes -raspera en la garganta- últimamente no solo me pasa a mí sino le pasa al conjunto de profesorado -raspera en la garganta -de la escuela, primero los estudiantes van

²⁵³**Cervatilla:** No puedo evitar verme reflejada en la entrevista de Solidaria (I.M.) me recuerdo y voy acordándome cada una de “esas partes” que ella va marcando como importantes cambios o puntos de inflexión en su vida, ¿me pregunto, hasta dónde seré capaz de llegar y qué tanto debo contar o mejor dicho ¿cómo saber contarlos?... ¿Cómo entretrejerlos? Me veo a la “par de su voz” (Maturana, 2003:57), mi voz y la suya se entrecruzan a veces y en otras se distancian...

Comenta Maturana (2003:57):

- a) Todo ser vivo se realiza de hecho en una historia de interacciones;
- b) Si la estructura inicial de dos seres vivos es la misma y tienen la misma historia de interacciones, sus ontogenias como historia de transformaciones estructurales serán idénticas, y
- c) Si dos seres vivos tienen la misma estructura inicial pero distintas historias de interacciones, sus ontogenias como historias de cambios estructurales serán diferentes.

disminuyendo su calidad, su interés y a nivel de suspenso está creciendo mucho -raspera en la garganta-, entonces por una parte yo pienso que yo estoy mejorando y por otra parte veo que los estudiantes están empeorando, entonces estoy confuso porque no se... que tengo que hacer, parece que hay problemas mas globales,... (Tímido) (I.T.)

En este sentido de acuerdo a la investigadora Remei Arnaus²⁵⁴ (1999:604) “El hecho de que el profesorado tienda a culpabilizarse y a responsabilizarse directamente de lo que pasa, está conectado con el mito cultural de que todo en el aula depende del profesorado. Esa cultura individualista y de aislamiento con que se experimenta la enseñanza parece llevar a la conclusión de que si se está cuestionando cualquier aspecto de la clase, se está cuestionando a quien se responsabiliza de dirigirla. Por tanto Gimeno Sacristán²⁵⁵ (1990: 12) hace una interesante declaración:

Cuando el profesorado aparece como responsable de lo que ocurre en el aula, se olvida la realidad del contexto de trabajo. Las reglas a las que se somete la realidad del lugar de trabajo están bastante definidas antes que el profesorado entre a desarrollar, “muy personalmente” el papel preestablecido.

La Complejidad está presente en la cotidianidad del día a día a través de una relación dialógica y recursiva según Moraes²⁵⁶ (2008:102), pero bajo la advertencia de solo si estamos conscientes de ello por ejemplo “Aprender haciendo”, Peregrino por un instante se mira como alumno y está consciente por experiencia propia que se “aprende y desaprende” en la práctica, uno mismo, toma el lápiz, el ejercicio e intenta hacerlo, “hace y deshace” hasta lograrlo. Hay situaciones equidistantes en Peregrino/ Tímido/ Solidaria, todos coinciden en una didáctica emergente de *aprender haciendo* y además por sí solos, de acuerdo a Morin²⁵⁷ (1997:106) emerge un “principio dialógico que nos

²⁵⁴ ARNAUS I MORRAL, R. (1999). “La formación del profesorado: Un encuentro comprometido con la complejidad educativa.” En PÉREZ, G. A.; BARQUÍN, R. J.; ANGULO R. J.F. (editores) (1999). *Desarrollo profesional del docente: Política, investigación y práctica*. Madrid: Ediciones Akal.

²⁵⁵ GIMENO, S. J. (1990). “Conciencia y acción sobre la práctica como liberación profesional de los profesores” .Jornadas sobre “Modelos y estrategias en la formación permanente del profesorado en los países de la CEE”, Universitat de Barcelona.

²⁵⁶ MORAES, M.C. (2008). *Ecologia dos saberes. Complexidade, Transdisciplinariedade e educação. Novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais*. São Paulo: Antakarana/WHH-Willis Harman House.

²⁵⁷ MORIN, E. (1997). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa editorial.

permite mantener la dualidad en el seno de la unidad. Asocia dos términos a la vez complementarios y antagónicos”.

El principio dialógico puede ser definido como la asociación compleja (complementaria/concurrente/antagonista) de instancias, conjuntamente necesarias para la existencia, el funcionamiento y el desarrollo de un fenómeno organizado” (Morin²⁵⁸ 1988: 109)

Recursividad organizativa: cuestiona la linealidad (causa/efecto), hablando de realimentación del sistema, una vez que en la naturaleza el producido a veces es el productor de sí mismo. “Un proceso recursivo es aquél en el cual los productores y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que los produce” (Morin, 1997:106).

“yo diría aprender a resolver ejercicios, un poco te lo he explicado el otro día cuando comentábamos estos aspectos, yo creo que solo se aprende haciendo, te lo decía de resolver ejercicios en la pizarra. Mi estrategia siempre ha sido la de aprender haciendo,..” (Peregrino) (I.T.)

Pues si es una satisfacción como decir depende, a veces se siente una satisfacción negativa de tensado y hoy no he llegado a donde yo quería llegar, en el sentido de la, de llegar al alumno no le he hecho perder, por decirlo en otras palabras hoy no lo he hecho como le quería, lo quería hacer o me ha salido mal tal cosa pero generalmente de satisfacción, porque si vas segura en lo que tu vas a impartir y, y vez que se ha desarrollado pues eso en función de los objetivos que te has planteado que el alumno participe que luego tengas manera de comprobar que el alumno ha aprendido o ha entendido al menos entendido luego aprenden hacerlo por si solos (Solidaria) (I.M.)

lo resolvía en la pizarra, sin embargo, un alumno no aprende mucho de que le hagan un problema en la pizarra, uno aprende cuando lo intenta hacer él, entonces ahí el adjunto en el mejor de los casos, hacía apuntes de problemas

²⁵⁸ MORIN, E. (1988). *El método, El conocimiento del Conocimiento*. Madrid: Cátedra.

resueltos y con enunciados al final, en algunos casos, ese era un poco el sistema de estudio. (Peregrino) (I.I.)

me parece que el laboratorio quizás un poco mas me gusta, también la teoría porque en el laboratorio estuve en mucho contacto con los estudiantes y les enseñé también a hacer, haciéndolo, ya sea que se mueven y te hacen cosas mientras que en el aula pueden estar dormidos, tomando apuntes entonces me gusta mas, me siento mas relajado haciendo prácticas ... (Tímido) (I.T.)

prácticas de laboratorio pues te permiten intercambiar mas, o sea comparar con el compañero que estas haciendo, que hago yo, o sea el método es totalmente distinto²⁵⁹. (Solidaria) (I.M.)

Se requiere de un toque afectivo e intuitivo a través de una didáctica diferente, una didáctica de responsabilidad y compromiso que a veces implique “riesgo” a lo desconocido pero también implica una oportunidad a lo inesperado, para darse en una relación de saberes con el otro(a) desde una mirada integral y sostenible y en constante renovación continuada y discontinua por rupturas de nuevos aprendizajes que florecen y también desaprendizajes que se marchitan en ese campo de tiempos de incertidumbre. “Lo inesperado llega a ser posible y se hace realidad; hemos visto a menudo que lo improbable se realiza más que lo probable; sepamos, entonces, confiar en lo inesperado y trabajar para lo improbable (Morin, 1999:111)”

Pues una experiencia enriquecedora porque es un área distinta en cuanto a lo que yo estaba preparada en cuanto a licenciatura y maestría (Buena Voluntad) (I.A.)

Más que de ellos, he aprendido a tratarlos o a entrever que es lo que saben y que es lo que no saben y en que momento del proceso educativo están, en donde están sus dudas, (Tímido) (I.T.)

²⁵⁹ **Cervatilla:** Diferente a mi caso como estudiante de ingeniería ya que en nuestras prácticas eran copiarlos unos de los otros “hacerlas iguales” porque teníamos miedo, al menos yo, de que nos dijeran que estábamos mal o de no encontrar las respuestas “correctas/apropiadas” en ese momento, no existía un aprendizaje significativo debido a la falta de *empatía* entre profesor/alumno.

(A) ¿Cómo sientes que se verá reflejado en tus próximas clases? (I.A.) De alcance significativo porque ya inclusive he estado visualizando así mentalmente las prácticas que voy a implementar una vez que me reincorpore por ejemplo me gustaría mucho allí en Fitomejoramiento porque en el área de Biotecnología nada más de toda la Universidad los que estaríamos preparados en ese tema solo un maestro que se preparó allí mismo antes que yo allí mismo en México y yo, entonces a mí me gustaría implementarles unas prácticas que les sirvan a los alumnos y que les sean novedosas por ejemplo producción de una planta transgénica resistente a un insecticida rasta, llevar a cabo prácticas en la materia de Fisiotécnica, respecto a la Biotecnología del etileno que es una hormona, llevar a cabo prácticas en el área de Hortalizas y Frutales que está allí en la Universidad sobre estimación de parámetros de Calidad, por citar algunos muy generales pero yo siento que con los conocimientos que estoy adquiriendo hay mucho que hacer una vez que me incorpore en la Universidad
(Buena Voluntad) (I.A.)

6.2. Vicios (*la reducción*) dentro de la didáctica en Ingeniería

“...La reducción es otro vicio”

Edgar Morin²⁶⁰

Pensando y re-pensando en voz alta:

Quisiera comenzar este capítulo con una pregunta que me hago a mí misma ya que una “voz interior” me confronta ¿Estoy yo preparada cada día para las preguntas o situaciones emergentes dentro y fuera de mi salón de clases o laboratorio? O hago caso omiso a esa “voz interior” y tomo distancia de mis estudiantes, porque el tiempo “cronos” del paradigma de la simplicidad quiere seguir esclavizándome, sin embargo ahora he aprendido a reconocer que dentro del paradigma de la complejidad existe un tiempo denominado “Kairós” que me permitirá saber reconocer y reconocermé a través de mis estudiantes y discernir cuando están en ese momento propicio “emergente” para que se genere un diálogo racional/emocional dentro de la asignatura y pueda generarse una “autopoiesis creativa” no solo en cada uno de ellos sino que reconozco que también en mí, debido a esa relación racional/emocional/creativa simétrica que solo puede entretéjese en el reconocimiento de mi vivencia con los otros(as) dentro de la complejidad que primeramente siendo asimétrica la relación docente/alumnos(as) por el paradigma de la simplicidad, sin embargo a través de sistemas abiertos y dinámicos dentro y fuera del salón de clases es entonces cuando emergen los desórdenes que al aceptarlos tanto por ambas partes involucradas, es decir estando en una “sintonía” con su diversidad de cada parte, es decir de cada alumno, solo entonces podrá ser posible generarse esa autopoiesis creativa, que deseamos tanto dentro de nuestro salón de clases.

²⁶⁰ CYRULNIK, B. y MORIN, E. (2005). *Diálogos sobre la naturaleza humana*. Barcelona: Paidós Asterisco. Pág. 10.

Parece fácil pero no lo es, ya que es necesario pasar primeramente por una auto-aceptación de reconocer y reconocerse que toda mi vida he vivido o mejor dicho sobrevivido dentro del paradigma de la simplicidad, porque así fui formada desde pequeña y al ir aceptando que existe la posibilidad de ser una profesora reflexiva, crítica y creativa sólo entonces podré formar a estudiantes de ingeniería reflexivos/críticos/creativos, conscientes de su propósito como profesionales en ingeniería, fue necesario entonces pasar por un “quebrantamiento para nacer/rehacer” y poder abrir mis ojos y reconocer y aceptar el paradigma de la complejidad que estaba invisible a mí y al reconocerlo –renuncia a mis saberes viejos, a mis temores, a mis muletillas, a mis seguridades, a todo- entonces fue visible para mí, reconocí que me había acompañado toda mi vida desde mi tierna infancia como niña y posteriormente como mujer profesional docente e investigadora, lo tenía innato pero no lo dejaba emerger, lo “abortaba” cada vez que quería salir y ver la luz ...

“A pesar de diversas reformas en los Planes de Estudios, durante todo el siglo XX ha existido esta concepción de la *enseñanza lineal* cohabitando con el modelo memorístico basado en la clase magistral del profesor y el estudio del libro de texto, complementando todo ello con la realización de ejercicios de aplicación generalmente rutinarios y repetitivos” (Castillo y Cabrerizo, 2006: 28) hasta el día de hoy.

No, en esa época que yo recuerde yo diría que no había trabajos cuando mucho algún informe de prácticas, es que tampoco recuerdo prácticas es que es curioso no se si es que se me ha olvidado totalmente... alguna práctica de química supongo que haríamos, si del mechero de Bunsen eso me tiene que sonar de esa época supongo pero vaya no se si...un par de veces en toda la carrera cuando mucho...(Peregrino) (I.I.)

“Todo proceso educativo es una interpretación, un reordenamiento, una re-creación, a diferencia de un espejo especular, que es estático. Ya que tampoco la educación es refleja. En suma, todo proceso educativo exige la presencia de un sujeto creador, activo y no pasivo. Si alguna educación pudiera ser denominada refleja, tendría que ser la

“educación bancaria”, diferente a una “educación liberadora”, según la distinción que nos legara Freire (Calvo, 2005:97)”.

“yo lo que siempre les digo a los alumnos “lo que estéis haciendo aquí es un bachillerato técnico cuando tendréis que aprender realmente es cuando entres en el mundo laboral” (Peregrino) (I.I.)

Sin embargo no me puedo conformar con pensar que ya alcancé lo que buscaba ya que dentro del paradigma de la complejidad las cosas no son así, sino que no podemos “deshacer las maletas y estacionarnos allí o ponernos cómodos otra vez” porque así era antes, cuando sobrevivía o vivía esclavizada al paradigma de la simplicidad todo era “previsible” en apariencia pero las cosas no salían como esperábamos y no podíamos aceptarlo o simplemente le echábamos la culpa a los alumnos, la institución, el sistema, el gobierno, se buscaba siempre un “chivo expiatorio” –culpable-, al reconocer la incertidumbre, los desórdenes, el caos, será entonces posible generar una autoorganización mental, emocional e intelectual –autopoiesis- y pasar a otro nivel nuevo y mejor o de mayor madurez como individuo, sujeto o mas humano ya no es posible seguir aferrándonos más a las certezas, a lo previsible, a lo lineal de ahora en adelante debemos ser sensibles, abiertos ya no llegar con máscaras al salón de clases porque entonces los alumnos también usarán sus máscaras, si llego “*desnuda*” o mejor dicho abierta al diálogo, con disposición de querer escucharlos, a mostrarme tal como soy, sin adornos sino únicamente utilizando el ropaje de la complejidad según la situación del día, del hoy, del presente para el mañana y haciendo memoria del pasado para no caer en los mismos vicios que se cometían dentro del paradigma de la simplicidad, entonces lograremos “vencer esos miedos a los cambios” tanto en mí como en ellos porque cada sesión de clases será diferente, será otra mas en la diferencia, teniendo cuidado de que no caer en rutinas, dejando fluir el diálogo racional/emocional será posible emerger entonces la creatividad, reflexividad, criticidad, la solidaridad y la *comprensión humana intersubjetiva*²⁶¹ que señala Edgar Morin serán emergentes tanto en los alumnos como en el docente.

²⁶¹ “Lo identificaré con mi experiencia y por tanto me identificaré con él. Percibimos a las demás personas no sólo objetivamente, sino como otro sujeto con el cual uno se identifica y uno identifica en sí mismo, un *ego alter* que se vuelve *alter ego*. Comprender incluye necesariamente un proceso de empatía, de identificación y de proyección. Siempre intersubjetiva, la comprensión demanda apertura, simpatía y generosidad” Morin (1999:115).

si sacaba un cinco pelado, ya estaba encantado. No querías más. Es que te daba igual. Lo importante era sacar un cinco para aprobar y poder pasar al siguiente curso (Tímido) (I.T.)

6.3. Mitos y creencias de los estudiantes y docentes de ingeniería.

“Tan solo se oía, bajo, el trinar, el canto jubiloso, el despertar de los pájaros fuera, en el parque, y lo que ocurría en la sala era el comienzo del trabajo en una fábrica, la puesta en marcha de una cadena de montaje, una sucesión de movimientos bien elucubrados y calculados, racionales y precisos, y Frost-Forestier era el mecanismo que se ponía en marcha. Competía con los cerebros electrónicos”.
Wolfgang Koeppen²⁶²

Por mucho tiempo el docente de ingeniería ha pensado, creído, mitificado la concepción de la enseñanza como una transmisión que implica una visión reduccionista, en donde una persona transmite y favorece el aprendizaje de otra, en una dirección lineal, con un sentido unidireccional, en donde el flujo de información fluye del profesor al alumno, destacando dos roles distintos: el que enseña y el que aprende lo enseñado. La mirada simple de la enseñanza promueve el saber mediante la explicación y por tal motivo no se compromete con la *comprensión*. La didáctica lineal intenta no comprometerse en mucho y si en lo mas mínimo, puesto que su único fin es transmitir un bagaje de información que en muchas ocasiones está en desuso y fuera del contexto en estudio.

los buenos profesores hacían buenas clases magistrales, los malos profesores no hacían clases magistrales, hacían malas clases magistrales (Peregrino) (I.I.)

“No estaba consciente de que el alumno, no estaba en el momento preciso para que pudiera recibir todo lo que se le estaba dando, o recibiendo. Porque la única manera de hacerlo era de esa, así para acabar el programa que era lo que importaba” (Cervatilla) (I.Q.).

Este escenario donde el modelo de profesor “Catedrático” es aquel que habla menos, se comunica menos, que ríe menos, que tiene menos relación horizontal, los alumnos inconsciente y conscientemente asumen esto como modelo de calidad, de relación de excelencia y luego el egresado de ingeniería va a la empresa y cuando tiene jerarquías

²⁶² Fragmento extraído de la novela titulada “El invernadero” (2005:29).

se muestra igual con el mismo modelo de conducta que ha visto como éxito en la facultad de acuerdo a la investigadora Virginia Ferrer²⁶³.

“porque era un personaje que comunicaba muy poco, un Catedrático de estos de antes...” (Peregrino) (I.I.)

“ aquí teníamos un profesor de matemáticas en segundo que era “un coco” o sea “un coco” en el sentido de muy difícil ¿no?. No de cerebro, que también, pero además era un poco extraño y había gente que estaba terminando la carrera y todavía le había quedado matemáticas de segundo.” (Peregrino) (I.I.)

Visto de esta manera el modelo que asume el alumno como sujeto pasivo trae consigo una concepción del conocimiento, pues éste se supone que le llega al alumno de afuera, que se lo transmite el profesor o lo adquiere de los textos que le solicita la institución educativa en forma autodidacta. “A menudo el saber escrito de los libros le falta aire, no permite espacios de respiro y no deja respirar a las mentes porque precisamente sufre de un desarraigo de la realidad, de la falta de la autenticidad de la experiencia. Hay en el saber escrito una cierta arrogancia que provoca la impresión de que todo lo necesario y de que ya no tiene sentido buscar más allá porque todo queda explicado en él (Mortari, 2002:161).”

igual lo decían pero nadie hacía ni caso, no, no, ...yo compré alguna vez un libro y lo abandoné completamente, porque lo que decía el libro y lo que luego se me exigía en los exámenes era totalmente diferente y me parece que sigue siendo así, en la universidad, ésta de aquí y las modernas y todo, me parece que en la universidad en España y yo no sé si en todas, es muy exagerado, pero la universidad de España la gente va con apuntes, no va con libros y entonces puedes encontrar a todo mundo con apuntes. (Tímido) (I.T.)

De esta manera, el conocimiento ya existe “en teoría” y solo basta en ponerse en contacto con él e incorporarlo; el profesor es quien lo posee, quien lo cuenta en la clase, y basta “escuchar” su explicación que da de los distintos saberes. Explicar es considerar al objeto de conocimiento como un objeto y aplicarle todos los medios objetivos de

²⁶³ Asesoría de tesis el día 3 de noviembre de 2006 en la UB.

elucidación. Existe, así, un conocimiento explicativo que es objetivo, es decir, que considera objetos, cuyas formas, cualidades y cantidades hay que determinar y cuyo comportamiento se conoce por casualidad mecánica y determinista (Morin, 2000).

durante el curso se han limitado a tomar apuntes, entonces se los tienen que leer [...] sin pensar (Tímido) (I.T.)

“En el pensamiento de los profesores universitarios prevalece la concepción de la enseñanza como transmisión de la cultura, donde el profesor, con el rol protagónico que juega en la interacción didáctica, decide los contenidos y las formas de la enseñanza, mientras que el alumno es un elemento pasivo que juega el papel de receptor del conocimiento. El profesor con un estilo de enseñanza directivo tiene preferencia por el trabajo individual sobre el colectivo, su manera de intervenir es monoprocedimental, se relaciona de manera unidireccional y es partidario de las reglas basadas en la autoridad, más que en la democracia. Este tipo de enseñanza hace hincapié en la transmisión de la información, en detrimento de la formación del alumno, promueve un saber explicativo, dejando de lado la comprensión del alumno como persona. Este tipo de prácticas son las que predominan en la enseñanza de los profesores universitarios (Castro, 2006b:102)”.

Bueno de hecho al copiar no están conmigo están copiando a la pizarra, entonces lo único que no se les permite es hablar, pero a veces hay algunos que hablan y van copiando es que lo pueden hacer perfectamente, como no les cuesta ningún esfuerzo mental, copiar pues van copiando y van hablando, podían hacerlo (Tímido) (I.T.)

La teoría del conocimiento dominante en el pensamiento del profesor es la racionalista, en parte porque es lo único que conoce y también que ha aprendido porque le proporciona certeza y por tanto niega la incertidumbre. “Hablar hoy de conocimiento obliga a dar cuenta de nuevas teorías, nuevos enfoques que toman en cuenta nuevos factores; uno de ellos se refiere a los estados emocionales, que recupera a la persona como un ente con sentimientos eco-generados (Castro, 2006:101)”.

Sí hago ejercicios o les pregunto ejercicios, pero no, no les pregunto y bueno de hecho un poco, lo que estoy viendo ahora es que saben menos de lo que yo me

*imaginaba todavía, yo **ahora estoy llegando a la conclusión de que el ochenta por ciento copian como autómatas sin saber lo que copian, sin saber lo que hacen**, yo tengo esa sensación, de que a pesar de los argumentos que yo les de, muchas veces yo hablo y escribo cosas en la pizarra y yo me da la impresión viendo sus apuntes de que solo copian lo que yo copio en la pizarra de que no son capaces ni de escribir las copias, yo a veces miraba sus apuntes y veo exactamente lo que puse en la pizarra pero sin ningún comentario. (Tímido) (I.T.)*

“Aunque siempre es arriesgado, en un ámbito tan complejo como la educación científica, identificar un enfoque como “tradicional”, podemos asumir que la forma prototípica de enseñar ciencia siempre ha tenido unos rasgos característicos, derivados tanto de la formación recibida por los profesores como de la propia cultura educativa de esta etapa. Así la formación casi exclusivamente disciplinar del profesorado de ciencias, con muy poco bagaje didáctico previo a la propia experiencia docente, [...] han marcado un enfoque dirigido sobre todo a la transmisión de conocimientos verbales, en el que la lógica de las disciplinas científicas se ha impuesto a cualquier otro criterio educativo y en que a los alumnos se les ha relegado a un papel meramente reproductivo (Pozo y Gómez, 1998a: 268).”

es que casi no recuerdo. Para mí era irrelevante. Si pasó algo no tuvo importancia en mi vida porque no recuerdo nada en concreto. No recuerdo ningún compañero de práctica ni nada, claro esto es tan irrelevante y a lo mejor luego hice prácticas de esto, pero ¿cuántas hice? Si digo electroacústica a lo mejor en todo el año hice tres. Una cada dos meses. Entonces ¿qué importancia tiene que hagas la práctica con el otro? (Tímido) (I.T.)

“para que veas tú, el primer día de clases se ponía el micro, era una especie de peto de donde salía el micrófono, pero si no recuerdo mal, incluso cuando no había muchos alumnos en clase, todavía seguía utilizando el micrófono, era toda una institución.” (Peregrino) (I.I.)

“La teoría de la realidad²⁶⁴ que más frecuente aparece en la concepción de los profesores es la realidad homogénea asociadas al modelo lineal. Pensar la realidad como homogénea es comprenderla desde una mirada simple, lo cual trae consigo numerosas implicaciones que tienen que ver cómo intervienen los profesores en la realidad educativa (Castro²⁶⁵, 2006)”.

no se matriculaban tanto por la asignatura en sí sino por sacarse los créditos
(Peregrino) (I.I.)

Es costumbre como señala Claxton (1991) “enseñar los conocimientos científicos como datos, como hechos, sin significado para el alumno, axiomas o principios no entendidos si discutidos convierte el aprendizaje de la ciencia en una cuestión de *fe*, y a los alumnos en creyentes, o más frecuentemente apóstatas, condenados al *infierno* de los suspensos, cuando no se quedan en el *limbo* de la falta de comprensión. [...] Cuando uno comprende, da sentido a las cosas, los datos dejan de ser arbitrarios y por tanto son más fáciles de retener.”

Ya te digo porque la enseñanza de la materia era muy descontextualizada de la realidad técnica quiero decir que era matemáticas era un profesor que se ponía en la pizarra no que intentara convencer sino que únicamente desarrollaba las cosas como si fuera un libro (Tímido) (I.T.)

“En el modelo tradicional el profesor es un mero proveedor de conocimientos ya elaborados, listos para el consumo (Pozo, 1996a), y el alumno, en el mejor de los casos, el consumidor de esos conocimientos acabados, que se presentan casi como hechos,

²⁶⁴ En la Universidad Autónoma de Sinaloa México, se llevó a efecto una investigación mediante un análisis de recogida de datos por medio del sistema SAD- profesor donde fueron evaluados el uso del modelo típico simple y el modelo típico complejo en los profesores de dicha institución con una muestra de 88 profesores donde 36 son mujeres y 52 son hombres. En el reporte general producido por el programa SAD-profesor se encontró que las áreas menos consistentes en la formación pedagógica de los profesores fueron cuatro: teoría del desarrollo, teoría de la realidad, teoría del conocimiento y teorías de la enseñanza. Esta concepción de desarrollo es limitadora y reduccionista y, finalmente, simple, pues no toma en cuenta otras variables que influyen en el desarrollo, como son las interacciones con el contexto, la influencia del medio, las actividades desarrolladas por el propio sujeto y los demás actores con los que interactúa, según Castro Montoya (2006:101)”.

²⁶⁵ CASTRO, M. F.H. (2006). “Complejidad y simplicidad en los estilos de enseñanza de los profesores de educación superior de la Universidad Autónoma de Sinaloa”. En JACOBO, G. M. H. (Coord.) (2006). *Educación y formación de profesores. Complejidad cognitiva y entorno global*. Estado de México: Pomares. Pág. 102.

algo dado y aceptado por todos aquellos que se han tomado la molestia de pensar sobre el tema, por lo que el alumno no le cabe otra opción que aceptar él también esos conocimientos como algo que forma parte de una realidad imperceptible, pero no por ello menos material (Pozo y Gómez, 1998b: 268)”.

entonces al final la gente en los cursos superiores lo que la gente hacía era copiar los apuntes de algún amigo se repartía en equipos de uno a otro, entonces cogías los apuntes y te los estudiabas antes del examen y ya está, entonces claro y eso funcionaba aprobabas entonces que quiere decir pues realmente que todo ¿texto? en la mañana de forma mental era una tontería, que bastaba simplemente con que entraras a los apuntes, te citaban un día al examen y ya está. (Tímido) (I.T.)

Es importante reconocer y repensarse de acuerdo a la investigadora Virginia Ferrer²⁶⁶ “que las didácticas unidireccionales, transmitivas, jerárquicas, de arriba/abajo – verticales- y tal, lo único que producen es suspenso y nada más”. “Pensar la enseñanza y el aprendizaje desde la causalidad circular es entender que se trata de un proceso complejo de interacciones, que el aprendizaje no es el resultado directo de la enseñanza como causa que lo origina, sino que éste guarda relación con múltiples factores que intervienen en ello, destacando, en principio, al alumno como responsable directo del aprendizaje, en donde participan sus competencias, sus actitudes, sus conocimientos previos, su culturalidad. El profesor, por su parte, aparece como un facilitador de los ambientes de aprendizaje, que organiza y promueve iniciativas, materiales, lecturas y prácticas que favorezcan el aprendizaje de los alumnos. (Castro, 2006:94)”

entonces mínimamente se tiene que saber de esto y bueno yo se que los estudiantes tienen dificultades en aprobar bueno eso es lo de siempre hay una minoría que aprueba sin muchas dificultades, una minoría debemos poner veinte por ciento de la gente aprueba en el primer año y luego tienes un cuarenta por ciento mas que aprueba repitiendo o con esfuerzo y luego el resto pues que puede estar con la asignatura incluso un par de años o tres. (Peregrino) (I.I.)

²⁶⁶ Asesoría de tesis del día 3 de noviembre de 2006.

Según Daniel Goleman (2006:383) “Los peores resultados, [...], se producen cuando el maestro asume una postura del tipo “yo-ello” e impone su propia agenda sobre los alumnos sin conectar con ellos o permaneciendo emocionalmente distante y desconectado. Este tipo de maestro se enfada más a menudo y recurre a métodos más punitivos para reestablecer el orden”.

No, yo creo que a veces incluso les gustaba, porque yo creo que una asignatura cuantos más suspendían mas prestigio tenía (Tímido) (I.T.)

“El ambiente no se ve limitado por el entorno inmediato, sino que se extiende para incluir otras interconexiones. De esta manera, el ambiente ecológico es concebido por Bronfenbrenner²⁶⁷ como una disposición seriada de estructuras concéntricas²⁶⁸, en la que cada una está contenida en la siguiente. (Castro, 2006:99).”

“La mejor forma de aprender los hechos de la ciencia es comprenderlos. El problema es que comprender algo es bastante más difícil que repetirlo y, por consiguiente, la enseñanza de conceptos es más compleja que la enseñanza de datos (Pozo y Gómez, 1998:89).”

²⁶⁷ “Según Bronfenbrenner los aspectos del ambiente que modelan con más fuerza el curso del desarrollo psicológico son, sin duda, aquellos que tienen significado para la persona en una situación determinada. Este es el contexto más próximo a la práctica curricular, pues se encuentran y dialogan las intenciones educativas explícitas (producto de un proceso de selección cultural), traducidas en planes y programas de estudio, y el alumno, con todo su bagaje simbólico, conocimientos previos, prejuicios y niveles de desarrollo cognitivo, todo mediado por el profesor, que asume el rol de articulador de los procesos de transmisión cultural y los aprendizajes (Castro, 2005: 99)”.

²⁶⁸ Bronfenbrenner llama estas estructuras micro-, meso-, exo-, y macrosistemas. “Microsistema es un patrón de actividades, roles y relaciones interpersonales que la persona en desarrollo experimenta en un entorno determinado, con características físicas y materiales particulares (como es el aula escolar en la que trabajan alumnos y profesor). Aquí se dan las interacciones cara a cara y se ejecutan los diversos roles adscritos a tal contexto. Un elemento crucial en este ámbito es la naturaleza de la experiencia vivida. Esto significa que no son las propiedades objetivas del ambiente las que influyen significativamente, sino también el modo en que las personas de ese ambiente perciben estas propiedades.

El meso-sistema comprende las interrelaciones de dos ó más entornos en los que la persona en desarrollo participa de manera activa. El meso-sistema da cuenta de los procesos de comunicación que se establecen entre microsistemas y de las múltiples interferencias que posibilitan o impiden las relaciones fluidas entre los mismos.

El exo-sistema es un extensión del meso-sistema y está formado por estructuras sociales concretas que circundan al alumno. En este ámbito se producen hechos que afectan a lo que ocurre en el entorno que comprende a la persona en desarrollo.

El macro-sistema está formado por las instituciones mayores de la cultura y la sociedad, como los sistemas económico, jurídico, político y educacional (Castro, 2005: 99-100).”

en definitiva porque esto es así porque el estudiante estudia para el examen entonces si tu rebajas el examen entonces el estudiante también rebaja con lo cual lo que acabamos haciendo es –se ríe quizás de forma irónica– deteriorando la formación del ingeniero y que creo que ha bajado bastante en los últimos años...(Peregrino) (I.I.)

“La concepción compleja del conocimiento es la que reconoce la interacción entre sujeto y entorno, en donde el conocimiento es resultado de las interacciones, de las distinciones que realiza el sujeto como observador tanto de primer como de segundo orden, en un proceso de cerradura y apertura con el entorno (Luhman, 1996:98).”

recordando las asignaturas, pues sensaciones muy variadas. Me acuerdo, por ejemplo, de una asignatura de Química, que el profesor era un desastre, funcionario típico, pasaba lista, me parece que además la clase era de una a dos, la última, pero se la pasaba la mayoría de la clase pasando lista, total que al final del curso sabía menos química que con lo que había entrado. (Peregrino) (I.I.)

“En el proceso de construcción del conocimiento el nuevo conocimiento guarda relación con conocimientos previos; estos conocimientos nuevos retroactúan sobre los conocimientos anteriores, en un proceso de generación y degeneración constante del conocimiento. (Castro, 2006:95).”

les he dado explicaciones y no han captado nada, entonces pues no lo sé a lo mejor, pienso que a lo mejor yo sé demasiado comparado con ellos, llevo tantos años dando Física que...lo veo de una manera muy diferente a ellos y entonces lo que para mi es importante no sirve de nada para lo que ellos es importante y entonces yo les explico lo que me parece importante y no me hacen ni caso... ni se lo miran ...(Tímido) (I.T.)

El conocimiento es un proceso complejo, dinámico mediante el cual los sujetos construyen sus realidades, poniendo en juego sus disposiciones naturales de pensar y razonar con la experiencia de su entorno incierto y de riesgo en la mayoría de las

ocasiones. “Estamos condenados al pensamiento incierto, a un pensamiento acribillado de agujeros, a un pensamiento que no tiene ningún fundamento absoluto de certidumbre. Pero somos capaces de pensar en esas condiciones dramáticas. (Morin, 2004:101)”.

*por ejemplo lo que posteriormente me dediqué ahora en Ingeniería Térmica en mi carrera era una asignatura cuatrimestral dada por tres profesores distintos con lo cual imagínate tú que desastre de asignatura, a una asignatura que duraba pocas horas impartida por tres profesores distintos con distintas formas de enseñar ...***(Peregrino)** (I.I.)

En la didáctica tradicional existe una desconexión intra e intersubjetiva del docente hacia sus alumnos y su entorno incierto. “Hay que aprender a afrontar la incertidumbre puesto que vivimos en una época cambiante de valores ambivalentes, donde todo está ligado. Por eso la educación del futuro debe volver sobre las incertidumbres vinculadas al conocimiento (Morin, 1999:102)”.

Entonces fui a verlo para ver si me podía hacer algo. Entonces me dijo “ven la semana próxima y te haré un examen oral en el despacho”, imagínate un examen oral de álgebra, o no sé si era de cálculo, bueno no sé. También me puso algunas preguntas escritas. Cuando termino el examen se lo doy y se lo lee y dice “bueno esto está un poco flojito pero lo voy aprobar porque a usted ya lo conozco de clase”, imagínate...evidentemente no se acordaba que era de irme a quitar las faltas ¿entiendes?. Era como que “ya sé que usted viene a clase” y en realidad llegaba tarde. No era de una actitud positiva, activa en clase.
(Peregrino) (I.I.)

La mirada simple de la enseñanza promueve el saber mediante la explicación. No se compromete con la comprensión; la comprensión implica concebir a los sujetos como humanos; por tanto, para comprender al ser subjetivo es insuficiente la explicación. Se requiere *comprender al otro*, situarse en la humanidad de los demás, es decir, dar cuenta de su condición humana. Vivimos en un mundo de incompreensión entre extraños, pero también entre miembros de una sociedad, de una misma familia, entre miembros de una pareja, entre hijos y padres (Morin, 2004:64) como entre profesores y alumnos. No solo

los códigos son diferentes y la comunicación es vertical debido al nivel o grado de complejidad de los problemas, sino que además el docente de ingeniería en su didáctica lineal lo hace inaccesible al estudiante.

Para ellos es importante a lo mejor... poder hacer los ejercicios de Física y tener cuatro formulitas en los que basarse, sabes tienen cuatro formulitas y entonces el problema es típico este problema esta formulita, el otro esto, el otro esto y entonces “ellos intentan resolver la vida mediante formulitas”, para este problema esto otro, para esto otro, esto otro y claro yo no voy de eso, yo voy de otra cosa pero claro yo le apunto otra cosa y ninguno la coje, este tío que me está dando. “Porque yo tengo que dar la formulita” y claro no se que hacer, no se que hacer, (Tímido) (I.T.)

“El axioma “cuanto más próximos, mayor comprensión” es una verdad relativa a la que se le puede oponer el axioma contrario “cuanto más próximos, menor comprensión” puesto que la proximidad puede alimentar malentendidos, celos, agresividad, incluso en los medios intelectuales, en apariencia más evolucionados (Morin,1999:114).”

“La comprensión de lo humano, es una tarea bastante compleja y por tanto complicada pero no por ello imposible, de ahí su complejidad, de un conocimiento que si bien reconoce la explicación como necesaria, también la reconoce como insuficiente para dar cuenta de la comprensión humana. El conocimiento comprensivo se basa en la comunicación, la empatía entre sujetos; comprender conlleva un proceso de identificación y de proyección de sujeto a sujeto; promover en la universidad un conocimiento comprensivo requiere no tan sólo de las habilidades técnicas y pedagógicas, sino de la apertura y generosidad, sobre todo del profesor como persona (Castro, 2005:90).”

el primer año como estaba yo solo con el tema y nadie me decía nada, pues yo con muchas cosas iba a medias, no la tenía por la mano y entonces hacía lo que podía, yo me daba cuenta que tenía muchas dudas y que llegado el momento que preparaba la clase me daba cuenta de los agujeros de conocimiento que tenía pero claro como estaba solo, pues yo tenía que contar lo que sabía y lo contaba y ya estaba (Tímido) (I.T.)

“Existen dos tipos de comprensión: la comprensión intelectual u objetiva y la comprensión humana intersubjetiva. Comprender significa intelectualmente aprehender en conjunto, *com-prehendere*, captar en conjunto (el texto y su contexto, las partes y el todo, lo múltiple y lo individual). La comprensión intelectual pasa por la inteligibilidad y por la explicación. [...] La comprensión humana sobrepasa la explicación. La explicación es suficiente para la comprensión intelectual u objetiva de las cosas anónimas o materiales. Es insuficiente para la comprensión humana (Morin, 1999:114-115)”.

*Ya a veces es raro que no tengan errores porque como no saben nada les da igual, al poner una X ó una X^2 o sea que es una prueba mas de las clases expositivas, excepto unos pocos que sí, **pero el ochenta y noventa por ciento copian como autónomas.** (Tímido) (I.T.)*

“El no comprenderse a sí mismo es una fuente importante de incompreensión del prójimo. En la didáctica lineal, uno se esconde a sí mismo sus carencias y debilidades, haciéndonos despiadados con las carencias y debilidades ajenas (Morin, 1999: 118)”.

“... jamás les preguntaba a los alumnos si habían entendido porque yo tampoco entendía algunos temas que daba” (Cervatilla) (I.Q.)

“Comprender a los otros requiere tener conciencia de la complejidad del ser humano. [...] Para que pueda haber comprensión entre estructuras de pensamiento, es necesario poder pasar a una metaestructura de pensamiento que comprenda las causas de la incompreensión entre unas y otras y sea capaz de superarlas. [...] La comprensión es a la vez medio y fin de la comunicación humana (Morin, 1999:122, 127)”.

“....si habían entendido o no la sesión de clase no lo sabía en realidad, porque aunque les preguntaba a mis alumnos solo me daba cuenta, quizás a la sesión siguiente, cuando hacía un repaso rápido en forma sintética e interactiva con ellos y ellas, al comienzo de la clase de lo que habíamos visto en la sesión anterior y en los exámenes parciales también podía darme cuenta que habían entendido en realidad” (Cervatilla) (I.Q.)

“La comprensión humana sobrepasa la explicación. La explicación es suficiente para la comprensión intelectual u objetiva de las cosas anónimas o materiales. Es insuficiente para la comprensión humana (Morin, 1999:115)”, en ocasiones se reconoce o es vista dentro de la llamada didáctica *maternalista* ya que tiene como fin el cuidado del otro y esto solo es posible por medio de la comprensión humana *intersubjetiva empática*. En este sentido Edith Stein (2004 :133) argumenta que “a todo sujeto en el que aprehendo empáticamente una captación de valor lo considero como una persona cuyas vivencias se asocian en una totalidad inteligible de sentido.”

el hecho de ser mujer tienes, ese sentimiento también de, maternalismo, pues de alguna manera te permite ser un poco mas tolerante, mas flexible con los alumnos o sea mas comprensiva, mas comunicativa que no sea un bloque frío ahí que el alumno, la distancia esta que hay siempre entre profesor/alumno (Solidaria) (I.M.)

Luigina Mortari (2002:156) “nos comparte que lo que se precisa es aprender a suspender la tendencia a actuar siempre y con plena confianza en los saberes acreditados, para dedicarle tiempo a cultivar la disposición a la reflexión, una reflexión políticamente comprometida porque se empeña en buscar cada vez los criterios que le dan sentido a la acción. De hecho el pensar presupone una cierta interrupción de la acción”. “Sin embargo también hay que saber deshacerse del saber acumulado con la experiencia, en el momento oportuno (Manenti, 2002: 173)”. “Comprender es también aprender y reaprender de manera permanente (Morin, 1999:125)” y continuada.

una pregunta al alumno requiere por un lado la comprensión de lo que se esta explicando en ese momento, y además tener la capacidad de reacción, de análisis, de síntesis, de conclusión, de visión. (Solidaria) (I.M.)

Irrumpe un momento *-Kairos-* donde se percibe desde la Complementariedad (profesora/alumna)²⁶⁹, irrumpe el *pensamiento complejo* desde el operador cognitivo de principio de *recursividad* según Morin.

²⁶⁹ **Cervatilla:** La I.M. *-Solidaria-* se escucha ahora como profesora al narrar la situación del profesor que describe, ha cambiado su postura de alumna a profesora inconscientemente, ahora se sitúa como

Reconocimiento social de las carreras androcéntricas por considerarse duras, difíciles, rígidas y distantes aunque actualmente ha cambiando un poco la imagen de las carreras de ingeniería, existe una crisis en la identidad y valores del ingeniero.

“Yo me planteaba hacer medicina porque en mi familia había médicos pero no me gustaba y luego también tenía un familiar que era ingeniero y entonces ser ingeniero era una especie de “dios”, una especie de magia, un ingeniero era “la hostia” si me permites” (Tímido) (I.T.)

pues crecer, ser un adulto, ser un ingeniero, ser una persona respetada, respetable y no sé, tener autoestima, tener destrezas, haber aprendido a ser ingeniero, pero lo que había aprendido era a aprobar exámenes (Tímido) (I.T.)

Han cambiado, han cambiado prácticamente ahora los alumnos son...están menos motivados por la ingeniería me parece a mí que para ellos la ingeniería no es un mito tan atractivo como entonces, entonces un ingeniero era...tenía mucho prestigio y entonces era muy importante a nivel social y ahora ya no tanto porque no es un mito (Tímido) (I.T.)

*para mi era un **orgullo**²⁷⁰ era un **valor añadido** el hecho de estudiar una carrera que era muy poco común en las mujeres sobre todo mecánica, ya no ingeniera sino mecánica, y por otro lado pues al ponerla en una opción bastante crecida porque eran 10, la puse en tercer lugar pues las inclinaciones, no quería mas la atracción por la carrera que los prejuicios que podían existir aun en la sociedad, por ser mujer dedicarse a una actividad de este tipo o sea en mi familia siempre mis padres me han inculcado pues ese valor de decir el hecho de ser mujer no es una limitación, y desde el punto de vista de pensamiento pues se daban las bases, o sea la estructura también el hecho de gustarme mucho las matemáticas yo creo que es una base importante no solo para estudiar una ingeniería sino para desarrollar una persona, un determinado*

profesora y no como alumna, su introspección, su rol es de profesora desde como mira a los alumnos y a veces simultáneamente como alumna, entra en una paradoja. Complementariedad (profesora/alumna).

²⁷⁰ **Cervatilla:** En cierta forma también para mi padre, porque él es ingeniero. Me sentía orgullosa decir que estudiaba ingeniería Química, me hacía sentir alguien en la sociedad mexicana.

valores de esfuerzo que es importante para su estudio superior pero sobre todo a lo mejor un consejo muy importante sobre todo en las carreras de ingeniería, que requiere dedicación y muchas horas puestas ... (Solidaria) (I.M.)

El estigma social desde la diferencia, es mas marcado desde el género femenino²⁷¹ como es el caso de *Solidaria* (I.M.) es “*vergonzoso el suspender*”, no podía “*permitirse el suspender*” por otra parte desde el género masculino en algunas ocasiones se toma como una “*penitencia*” como es el caso de *Tímido* (I.T.), quizás debido a su trasfondo de formación escolar con religiosos “*curas*”, sin embargo para *Peregrino* (I.I.) no es relevante lo considera como “*algo normal el suspender*”, no se siente víctima de la sociedad.

mi forma de ser, bueno de asumir los estudios... no me gustaba suspender, le tenía miedo suspender, no me gustaba, o sea no era algo como hoy día, en este caso mi hijo pues suspende una asignatura no pasa nada, en aquel momento para mi sí, pasaba mucho, lo vivía de otra manera. (Solidaria) (I.M.)

suspender era algo, es que era como avergonzarse, o sea, no tenía concebido que debía, no debía suspender (Solidaria) (I.M.)

yo tenía prejuicio a eso a presentarme en extraordinario bueno total, que yo no me puedo presentar al examen ordinario (Solidaria) (I.M.)

es hacer acto de presencia en esa convocatoria extraordinaria donde me encontraba con compañeros, que si estaban haciéndolo por segunda vez yo desde mi interior pensaba, pensarán que yo estoy recuperándolo, me sentía mal, me sentía mal que pensarán que yo, no era mi primera oportunidad sino que yo había suspendido y por tanto era mi segunda oportunidad bueno, pero me presente con esta idea, con esta solución (Solidaria) (I.M.)

²⁷¹ **Cervatilla:** Al igual que para mí era vivir “ocultándolo”, mis padres tampoco se enteraban cuando suspendía alguna asignatura, no dejaba que se enterasen, a veces pienso, será acaso por el hecho de ser mujer y entonces demostrar al género masculino, que tenían razón “ellos”, nosotras las mujeres no “estamos hechas” para las ingenierías cuando “fallamos” o si acaso surge algo sale, diferente a lo planeado. Posiblemente es como un estigma social que la mujer ha llevado desde la Edad Antigua. Recuerdo la novela de la “Letra Escarlata”.

yo tengo la certeza de que esta recomendación sirvió para que yo aprobara justamente la asignatura que yo hago ahora, hago física entonces es curioso que ha sido la única asignatura que no he aprobado yo, sino que me la aprobaron, entonces es “una especie de culpa, entonces tengo que pagar” y entonces tengo que enseñar física porque yo no aprendí física porque mi mamá me recomendó a un profesor y estoy convencido de que éste si me aprobó luego me recomendó a otro mas adelante pero éste yo creo que lo aprobé yo. (Tímido) (I.T.)

y yo me acuerdo que me había sacado por curso todas las asignaturas menos matemáticas que la había dejado, que era “lo normal”, todo el mundo se dejaba las “mates” para más adelante...(Peregrino) (I.I.)

Desde la *didáctica compleja* en un acto de desesperación o grito de auxilio, del docente de ingeniería puede mirarse en un acto reflexivo y de lucidez, se genera una *crisis* y por tanto emerge una autoorganización en donde logra alcanzar un “*proceso autopoiético*”. “Estos son procesos que envuelven la capacidad de autoregeneración, de autoproducción, de automanutenición de la vida (Moraes, 2005:39).”

en el fondo uno me metió y otro me sacó, yo a partir de que me dijo “joder la que te espera”, tuve que salir, porque sino sales, ya me veía toda la vida en este estado y salí y me dije a mi mismo: mira no entiendo nada de lo que me explican, no entiendo el noventa y nueve por ciento (99%), me da igual pero voy aprobar, yo ya he aprendido como aprobar. (Tímido) (I.T.)

Se observa desde la complementariedad {angustia/satisfacción}, {ansiedad/recompensa}, debido al mal sabor o sensación de sentirse quizás como “suspendida” por “estar entre suspendidos” pero que simultáneamente fue una satisfacción y sensación de victoria por la nota obtenida. Entrecruzamiento de valor y coraje para lograrlo. Aceptación/reconocimiento/victoria sobre el estigma²⁷².

²⁷² **Cervatilla:** A pesar de que emocionalmente se sentía mal logró salir victoriosa en el examen porque cambio su manera de pensar de “estigmatizada por la sociedad y ella misma” dio el salto al nivel superior, demostrar que poseía las habilidades para lograrlo, solo era cuestión de demostrarlo.

total que hago el examen, hago igualmente la misma forma de evaluación, es una primera hora desarrollar un tema y luego, la defensa con el profesor pues expones lo que has hecho y lo que has calculado y tal, bueno pues cuando llega el momento ya de defenderlo recuerdo que el profesor se mira pues el examen desarrollado una o dos hojas de su reverso y yo esperaba que me preguntara algo, pero lo lógico bueno a ver explícame aquí o me diera la oportunidad, me diera mi turno hablar, no me daba mi turno hablar, me terminó diciendo que pues ya esta, ya esto esta, esta muy bien, tienes la nota, la nota máxima, tenía un cinco pues claro para mi aquello fue una satisfacción, porque había desarrollado un examen escrito donde estaba bien explicito. (Solidaria) (I.M.)

“La pedagogía de la supercomplejidad...no puede consistir en una mera transmisión de conocimientos o en una adquisición de destrezas, porque esas definiciones denotan certidumbre y seguridad...la enseñanza para un mundo supercomplejo tiene que ser la generación de la disyunción en la mente y en el ser –en la autocomprensión y en las acciones- del estudiante...[esto] requiere una transacción pedagógica en la que el estudiante tenga el espacio pedagógico para desarrollar su propia voz (Barnett,2000:160)”

6.4. Asignaturas duras, suaves, emergentes (híbridas) y sus mitos.

“No puedo entender el todo si no conozco las partes y no puedo entender las partes si no conozco el todo”
Pascal²⁷³

Siento las caricias del aire frío de la noche que penetra a través de mi ventana, si la abro no puedo ver lo que escribo y si la cierro puedo leer y seguir entretejiendo y articulando la tesis, entonces abro y cierro, cierro y abro, duras/suaves/híbridas...me siento encerrada entre cuatro paredes y dos mas, necesito poner algo de música para poder transportarme a la zona montañosa y boscosa de la República Mexicana, “ mi México querido y amado”, porque me hace sentirme libre como un águila para poder escribir, para poder trabajar, para poder ser y hacer...al mismo tiempo que continuo trabajando sobre la complejidad en la ingeniería...nunca imaginé que escribir una tesis fuera tan desgarrante y doloroso, es un sentimiento de dolor, ansiedad, desesperación por encontrar esa articulación de cada parte del todo pero a la vez quizás es como dar a luz un hijo al principio duele pero después es un placer indescriptible.

Es noviembre en Barcelona a lo lejos vislumbro las lumbreras que se asoman en el atardecer, montes y cielo, tierra y cielos, también se escucha el silbido del viento que golpea con fuerza los ventanales de una de mis viviendas en turno, silencios en mi mente y bonanza en mi interior, en el interior de mi vivienda en turno también, y a la vez el acompañamiento del silbido del viento caótico por sus corrientes turbulentas que irrumpe con fuerza los ventanales, paz interior y caos exterior conforman el ambiente en el cual me ha tocado vivir en este momento, no tengo temor y solo me pregunto, si estaré dispuesta y abierta a escuchar, a dialogar, a recibir y aceptar lo indecible, las incertidumbres, lo caótico que me está rodeando, si soy capaz de ello,

²⁷³ CYRULNIK, B. y MORIN, E. (2005). *Diálogos sobre la naturaleza humana*. Barcelona: Paidós Asterisco. Pág.10.

entonces podré escuchar y aceptar las vivencias de lo caótico que emerge en mi institución educativa, en mi grupo de investigación en educación en ciencias experimentales dentro del Área de Química, dentro y fuera de mi salón de clases, aceptar las incertidumbres no es tarea fácil para los profesores de ciencias exactas y experimentales porque lo miramos como un fracaso si “no es lineal” equivalente a “ideal” como si fuera un experimento con todas las “variables controladas”, y caemos en la trampa de la vida profesional dentro de la ingeniería de mirarnos a nosotros mismos como “objetos de estudio” y esto ya no es posible, porque somos sujetos, que daño nos ha hecho el paradigma positivista y sobre todo el no ser capaces de reconocerlo, a veces pareciera como si tuviéramos “ataduras” a la certeza, a mi seguridad, a nuestras seguridades, a lo visible y no querer reconocer lo informal, las incertidumbres, lo invisible, lo caótico, los desórdenes, lo complejo de nuestro entorno social.

Surgen de la complementariedad de las asignaturas *duras*²⁷⁴ y *suaves*, las asignaturas *híbridas* son el resultado de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad necesariamente y dentro del reconocimiento del paradigma de la complejidad, esto es el caso de nuevas licenciaturas que han surgido por ejemplo: ingeniería en ecología, ingeniería ambiental, ingeniería en mecatrónica, sin embargo ha sido difícil su aceptación por las ingenierías que son tradición, ingenierías más cerradas, duras, muy andrócentricas (ingeniería civil, mecánica, electrónica), aun los propios alumnos les

²⁷⁴ **Cervatilla:** Como alumna de ingeniería al principio de la carrera pensaba, lo importante es “pasar la asignatura” como fuese, sin estar consciente que era necesario “aprenderla”, “conocerla”, “dominarla”, “saborearla”, “sentirla”, “rumiarla”, “comprender/la” porque necesitaría de ella más adelante, el mismo programa de estudios lo exigía ya que había una correlación y conexión entre cada una de las asignaturas al menos las básicas y las de tronco profesional, sin embargo estaba “cauterizada”, me habían enseñado o había aprendido “el oficio” de acreditar la asignatura de cualquier forma posible, de manera mecánica o robotizada, al principio quería entenderla, dominarla, comprenderla, sin embargo el tiempo, las prisas, el entorno insostenible para mí, me impedía llevar un “ritmo de aprendizaje mío”, no había tiempo para “la reflexión, la criticidad”, eso sólo lo había escuchado, que en los estudiantes de sociales lo podían hacer, mientras que los estudiantes de diseño gráfico, arquitectura y diseño industrial tendrían el tiempo disponible para “crear” o al menos propiciaban el ambiente para hacerlo, sin embargo los estudiantes de ingeniería nos habían “educado” a NO HACERLO, como consecuencia tenía temor o terror de las asignaturas porque no las conocía o dominaba –recuerdo un compañero de bachillerato muy ingenioso y creativo hacía historietas –comics- de nuestros compañeros “genios” que teníamos dentro del grupo, los dibujaba como héroes y los ubicaba peleando contra las integrales y diferenciales- en diferentes episodios de las clases de matemáticas ¿acaso se necesita ser héroe o superhéroe para “dominar” las asignaturas “duras” de ingeniería? porque solo unos cuantos alumnos las comprenden del todo bien.

cuesta trabajo aceptar dichas carreras, yo misma dude estudiar entre ingeniería ambiental e ingeniería química, y finalmente opté por química, porque desconfié y “*sentí frágil*” la ingeniería ambiental debido al modelo lineal, reduccionista, en el cual había sido formada. Actualmente los profesores de ingeniería se han visto en la necesidad de reunirse con diferentes disciplinas con especialistas de ciencias sociales para armar y concretar los curriculums de las nuevas asignaturas *híbridas* de estas carreras de ingeniería emergentes que han tenido que surgir ante las necesidades actuales del entorno social globalizado.

Los profesores de ingeniería aun seguimos sumergidos en la vieja racionalidad disciplinaria, monocausal, formalista, especializada, determinista, con modos acrílicos de transmisión de conocimientos, poco o nada abiertos al diálogo y aunque existe cierta lucidez de querer hacer algo diferente, no existe totalmente una apertura a los cambios sociales y emergentes que están literalmente golpeando a la puerta de las universidades sin embargo en las universidades públicas no estamos permitiendo que entren totalmente, quizás tenemos miedo a ser desplazados por las nuevas tecnologías de la información en ocasiones, cuando únicamente son una herramienta más en nuestro oficio docente por un lado y por otra parte no aceptamos del todo que necesitamos cambiar de manera de pensar y de ser con los alumnos.

De acuerdo a Evelyn Fox Keller (1991:85): Cuando apodamos “duras” a las ciencias objetivas en tanto que opuestas a las ramas del conocimiento más blandas (es decir, más subjetivas), implícitamente estamos invocando una metáfora sexual en la que por supuesto “dura” es masculino y “blanda” es femenino. De forma general, los hechos son “duros”, los sentimientos “blandos”. “Feminización” se ha convertido en sinónimo de sentimentalización. Una mujer que piensa científica u objetivamente está pensando “como un hombre”; a la inversa, el hombre que siga un razonamiento no racional, no científico, está argumentando “como una mujer”. {...}Numerosos estudios de masculinidad y feminidad en las profesiones confirman esta observación, y quedan caracterizadas como más masculinas las ciencias “más duras” así como las ramas “más duras” de cualquier profesión.

“Los procesos educativos descansan en las infinitas influencias sutiles, la incertidumbre, la subjetividad, la autoorganización, las fronteras difusas, el ritmo emergente de los procesos, etc. Tienen “tendencia a ser”. Son sinérgicos, holísticos y se tensionan entre el orden y el caos. Si hay orden, propenden al desorden. Estos procesos implican relaciones paradójales, inclusivas: lo simple implica la complejidad, y la complejidad la simplicidad; mientras que los escolares en relaciones de yuxtaposición y contradictorias, mutuamente excluyentes, donde lo simple no puede devenir complejidad, sino que tiende la complicación (Calvo,2005c)”.

Según Sergio Vilar (1997:189) “Dada la gran movilidad general hacia el futuro, permitirá que los nuevos profesionales a veces habrán de crear sobre la marcha unos y otros saberes, necesariamente híbridos de diversas y hasta contrapuestas lógicas disciplinarias”.

“En las instituciones formativas de los diversos niveles de enseñanza, aumenta la optatividad y el abanico de carreras informativas o créditos opcionales; las especializaciones universitarias se atomizan dispersando profesionales en el mundo del trabajo, mientras que las disciplinas se cruzan y, paradójicamente, necesitan romper sus fronteras (Ferrer, 1997:36)”.

Por tanto los nuevos conocimientos no se generan ni se generarán exclusivamente en centros de investigación tradicionales, sino también en las empresas, en todos los lugares en los que los *problemas concretos exigen la práctica de la transdisciplinarietà*, la invención, incluso intuitiva, de nuevos métodos para tratar unas u otras complejidades de *lo real, de lo real-en-movimiento, de lo-real-no-previsto-por-la inmovilidad-de-tal-o cual-disciplina* (o de los profesores que la enseñan) (Vilar, 1997:190).

La suspensión de alumnos en forma lineal o continua (*cada año o ciclo escolar*) crea “prestigio” para el Catedrático, según algunos profesores de ingeniería, obviamente en asignatura “duras”, lo cual es un mito ancestral que ha costado trabajo desbancarlo, mientras que los desórdenes y el caos que se genera en relación al número de alumnos suspendidos en las asignaturas denominadas “duras” produce “muchísima tensión” debido a las discontinuidades en el bajo índice de los porcentajes de aprobación en cada ciclo escolar. Vilar (1997:226) aconseja que se lleva a efecto además de una reforma de la

enseñanza, incluyéndola, una reforma del pensamiento, una *revolución mental*, cuyos instrumentos eficientes son la epistemología piagetiana-edelmaniana-prigoginiana-simoniana-moriniana... y la continuidad de la aplicación de los métodos transdisciplinarios”.

*si una asignatura suspende a muchos y es una asignatura que la gente la considera “basura” entonces los alumnos les despierta un rechazo y yo creo que las asignaturas “basura” que quieren subir de prestigio social a base de suspender a mucha gente se encuentran con la reacción de profesores y alumnos y entonces no pueden mantener esa postura porque les genera **mucha tensión**, yo creo que solo asignatura que tiene prestigio científico puede permitirse el lujo de suspender a mucha gente esto sigue existiendo ahora. (Tímido) (I.T.)*

había una asignatura que se llamaba Mecánica en segundo curso que era basura lo mismo te daban “Tensores” que te daban “Vigas” o “Columnas” una cosa muy rarísima, entonces había suspendido muchas, entonces claro que pasa si suspenden muchas, bueno la siguiente versión o el siguiente año tienen que aprobar a muchísimos porque no pueden aguantar la presión y entonces se desvaloran, se desvaloran, si una asignatura en un año suspende el ochenta y el otro el veinte, pues crea un desprestigio total entre profesor y alumnos, (Tímido) (I.T.)

“y yo me acuerdo que me había sacado por curso todas las asignaturas menos matemáticas que la había dejado, que era “lo normal”, todo el mundo se dejaba las “mates” para más adelante...” (Peregrino) (I.I.)

En contra de lo que ocurría (y por desgracia sigue ocurriendo) en la vieja racionalidad en la que el pensamiento se separa de la acción, de ahora en adelante, las acciones y las (re)construcciones mentales con frecuencia serán inseparables, su unión imprescindible. (Vilar, 1997:189).

En la mayoría de las ocasiones se visualiza un fuerte desinterés por las asignaturas de sociales por parte del docente de ingeniería en forma globalizada ya que existe la cultura o el mito del menosprecio por las asignaturas suaves denominándolas “Marías” y como

consecuencia del discente (causa/efecto), ya que lo percibe, se transmite el sentimiento de rechazo/menosprecio a dicha asignatura, debido a una cultura androcéntrica. Según María Milagros Rivera Garretas²⁷⁵ “las ciencias más queridas en la época medieval no eran entonces las “duras” sino las capaces de contribuir a iluminar también las partes de la experiencia humana no traducibles en actos puros de conciencia: ciencias en las que cabían, reconocidas explícitamente la empatía, la profecía, el escrutinio del presentimiento, el anhelo de trascendencia....[...] Más tarde cuando en las universidades casi nadie sabía bien qué es lo que era ni de dónde venía, pasó a ser patrimonio de hombres que la diseccionaron, la clasificaron y compusieron con ella diccionarios de autoridades.”

“antes lo único que había en esta dirección es lo que llamábamos las tres Marías, que eran Educación Física.....tendré que coger mi currículo, me parece que había una asignatura que daba un cura del Opus Dei, algo así como Derecho al Trabajo o Derecho del Trabajo y me parece que no íbamos ni a clase”. (Peregrino) (I.I.)

Desconexión de las asignaturas humanísticas debido al paradigma de la simplificación enfocado en la reducción y disyunción, que domina hoy en día en nuestra cultura y por consecuencia impacta en nuestras instituciones educativas, observándose el mínimo interés por las asignaturas humanísticas dentro del curriculum de las ingenierías particularmente.

“pero ahora me estoy confundiendo con las asignaturas que hacíamos en Bachillerato, donde había además de Educación Física, una Formación del Espíritu Nacional, pero aquí en Ingeniería ya no había.....sí que estaba esa asignatura, era una asignatura fantasma, sólo servía a ese señor para que cobrara...no íbamos ni a clase....pero de humanística aquí no había nada. Precisamente, y eso sí que es un dato importante en mi currículo” (Peregrino) (I.I.)

²⁷⁵ HIPATÍA.(1998). *Autoridad científica autoridad femenina*. Cuadernos inacabados. Madrid: Horas y horas la editorial. Pág. 9.

Era totalmente irrelevante y me da la impresión que al final enviabas un papel y te aprobaban. Y sino lo enviabas también, no era realmente una asignatura, era una cosa excepcional, pero en general, no había ninguna actividad humanista (Tímido) (I.T.)

Los mitos y creencias en relación a la Física como “asignatura dura (rigurosa)” y el profesor que imparte física por tanto debe ser “riguroso” nos conducen a una implicación de *recursividad*. La idea recursiva es, entonces, una idea que rompe con la idea lineal de *causa/efecto, de producto/productor*, -asignatura de Física y el profesor de Física- y de acuerdo a Morin²⁷⁶ “un proceso recursivo es aquél en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que los produce” desde un principio de *recursividad organizacional*.

En contraparte de la causalidad exterior lineal, tendremos la multicausalidad, la causalidad circular que menciona Morin. Ésta es retroactiva y recursiva, constituye la transformación permanente de estados generalmente improbables en estados locales y temporalmente probables. La causalidad basada en la recursividad y retroactividad rompe con la idea lineal de causa/efecto, de producto/productor, porque todo lo que es producido reentra sobre aquello que lo ha producido en un ciclo en sí mismo autoconstitutivo, autoorganizador y autoproduccion. Este tipo de causalidad permite la desobediencia de la causa, en este caso, un efecto sí puede retroactuar y hacer efecto sobre la causa, sin dejar de ser efecto y una causa puede dejar de ser la relación con un efecto. La idea de retracción afecta grandemente la idea simple, exterior, interior de la causalidad lineal, pues remite a la idea del bucle moriniano, es decir, a la capacidad autónoma del ser; esta autonomía organizacional determina una autonomía causal, es decir crea una endo-causalidad (Morin,2001).

Claro, porque yo en clase para hablar de lo que tengo que hablar no encuentro otra manera o hago bromas y entonces se ríen quiere decir que entonces puedo hacer un poco de bromas, pero en clase hay que estar muy concentrados tienes que decir conceptos muy precisos matemáticamente o sea es una labor dura, no puedes decir eso es así, mas o menos ¡no!, yo entiendo que esto es esto, es como

²⁷⁶ MORIN, E. (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Ed. Gedisa. Pág. 106.

una matemática, entonces es algo riguroso entonces he visto que la física es rigurosa y entonces yo soy su profesor y tengo que ser riguroso con los conceptos, con lo que pasa (Tímido) (I.T.)

La asignatura de Física en la carrera de Ingeniería Mecánica y desde la diferencia, Solidaria²⁷⁷ (I.M.), percibe la parte *-Física-* y se mira a ella misma dentro de la ingeniería y puede percibirse de acuerdo a Morin (2004:107) desde el *principio hologramático* “que no solamente la parte está en el todo, sino el todo está en la parte. Es de alguna manera la idea formulada por Pascal: “No puedo concebir al todo sin concebir a las partes y no puedo concebir a las partes al todo sin concebir al todo”. Esta idea aparentemente paradójica inmoviliza al espíritu lineal. Pero, en la lógica recursiva, sabemos muy bien que aquello que adquirimos como conocimiento de las partes reentra sobre el todo.” “Lo de afuera, aunque influye, no determina linealmente lo que sucede en la estructura del sistema vivo. Lo que ocurre depende de la estructura del sujeto en su relación con el objeto. Los cambios del sujeto son producidos por la interacción de estímulos exteriores y estructuras internas (Moraes, 2005:38)”.

...conciencia después de los años de experiencia, de trabajo y de docencia a conciencia se que es un capítulo ahí como una herida cuando aun no esta bien cerrada, o sea es algo que realmente no dominas a conciencia del todo, a profundidad, o sea que eso quedó marcado para mí el resto de mi vida, el no haber tenido un buen profesor de física. (Solidaria) (I.M.)

Desde el género se puede observar en el caso de *Solidaria* (I.M.) intuitivamente está dentro de la Complejidad de manera consciente reconoce su inconsciencia, su incapacidad en una asignatura “dura” que le causa una incerteza e inseguridad en su conocimiento global como ingeniera por una falta de un saber/conocimiento particular en relación a la Física ya que desde el *pensamiento complejo*, son necesarios los principios de distinción, conjunción e implicación.

²⁷⁷ Falta de dominio sobre la Física como consecuencia se ve afectaba Solidaria en sus saberes en forma holística dentro de la carrera de Ingeniería Mecánica, ya que están interconectadas las asignaturas de la carrera y probablemente hay huecos o vacíos de conocimiento en Solidaria que le impiden quizás articular mejor algunas de las asignaturas de la Ing. Mecánica que están vinculadas con la Física.

El *paradigma de la simplicidad* no permite pasar de ese primer nivel a otro nivel superior –*segundo nivel de profundidad*- entrando por un proceso de autopoiesis –*sin un razonamiento, sin una toma de consciencia*-, que nos permite penetrar a través de la *teoría de la complejidad*, desde el *principio hologramático*, “donde aquello que aprehendemos sobre las cualidades emergentes del todo, todo que no existe sin organización, reentra sobre las partes. Entonces, podemos enriquecer al conocimiento de las partes por el todo y del todo por las partes, en un mismo movimiento productor de conocimientos (Morin 2004:107).

la física para mi era algo que había aprobado pero sin un razonamiento, sin una toma de conciencia que me permitiera luego aplicarlos al llegar a la universidad que es un segundo nivel de profundidad pues los elementos, los conceptos básicos (Solidaria) (I.M.)

En ingeniería se ha tenido por costumbre que todo lo que se acerca a lo concreto y abstracto es duro debido al “fundamento androcéntrico” de acuerdo a la investigadora Virginia Ferrer²⁷⁸ –la apropiación masculina, simplificadora, separadora – que se han hecho de estas ciencias y/o asignaturas las ha convertido en duras, las asignaturas no son “duras”, ni “no duras” confundiendo su esencia como si fueran así, sin embargo sabemos que se requiere de disciplina, tenacidad y perseverancia en los alumnos, hacia cada una de las asignaturas siendo además imprescindible complementarla por parte del docente con *acogimiento, empatía* con el otro(a) y por parte del alumno, no teniendo miedo a la asignatura ni al docente que la imparte que en la mayoría de las ocasiones se ha observado que obstaculiza el aprendizaje por parte del alumno, se requiere “sentir” placer por la asignatura, gusto de ambas partes (docente/alumno) y del otorgamiento de autoridad por parte del alumno hacia el docente y no autoritarismo de éste hacia el alumno como ocurre en la mayoría de veces dentro del salón de clases ya que se cierra la puerta y solo el docente y los alumnos saben lo que ocurre allí adentro, nadie más se entera o al menos eso creemos.

Se requiere desvincular las asignaturas como matemáticas, física de lo androcéntrico, jerárquico y duro, se requiere vincularlas en red con las demás asignaturas del plan

²⁷⁸ Asesoría de tesis realizada el 22 de septiembre de 2006.

curricular, ya no pueden estar parceladas, fragmentadas sino entrelazadas unas con otras. Se precisa que las asignaturas ya sean “duras”, “suaves” o “híbridas” “deben tener sentido” o “carne” desde la *teoría de la complejidad* de acuerdo a la investigadora Virginia Ferrer. Lamentablemente la ingeniería y tecnología está fundada en la efectividad de un mirar y pensar esencialmente sistémico analógico en el que se apoyaba de manera inconsciente o consciente el quehacer causal local lineal.

“la física para mi era algo que había aprobado pero sin un razonamiento, sin una toma de conciencia que me permitiera luego aplicarlos al llegar a la universidad que es un segundo nivel de profundidad pues los elementos, los conceptos básicos” (Solidaria)(I..M.)

“conciencia después de los años de experiencia, de trabajo y de docencia a conciencia se que no, que es un capítulo ahí como, como una herida cuando aun no esta bien cerrada, o sea es algo que realmente no dominas a conciencia del todo²⁷⁹, a profundidad o sea que eso quedo marcado para mi el resto de mi vida, el no haber tenido un buen profesor de física” (Solidaria) (I.M.)

La carrera de Ingeniería en Agronomía según se puede observar en su plan de estudios, conjuga materias y disciplinas denominadas *blandas* no únicamente las denominadas *duras* por tanto hay ingenieros, licenciados en sociología, de economía, es una carrera mucho más interdisciplinar que las otras y por tanto existe un mayor compromiso por parte de todos los profesores tanto del área de socioeconómicas como de ingeniería y un menor distanciamiento con el alumnado, un ejemplo de ello es que se encontraban disponibles en sus despachos –cubículos- a “puertas abiertas” era el lema institucional, estaban de tiempo completo y dedicación total.

²⁷⁹ Intuitivamente está dentro de la Complejidad de manera consciente como comenta Maturana (2004; 127): mirar y pensar ingenieril versus mirar y pensar poético.

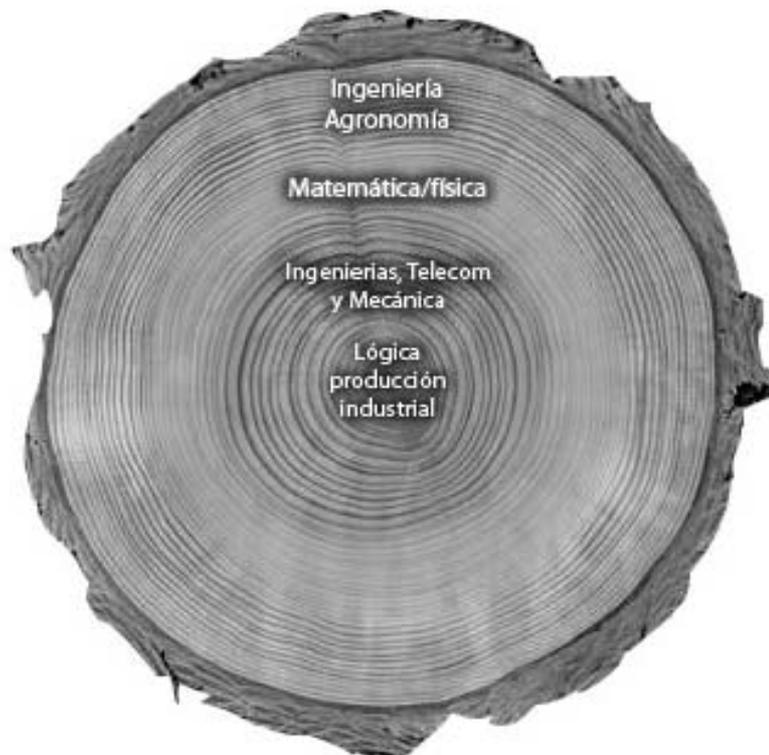


Figura 6.1. Perspectiva desde la *complejidad* de las *asignaturas duras* y las *ingenierías*

Desde el *paradigma de la Simplificación* existe como resultado un distanciamiento de las ciencias sociales y un compromiso entre comillas con las ciencias exactas²⁸⁰ -duras- debido a que el paradigma positivista genera un desequilibrio y por tanto una polarización hacia “las asignaturas duras” ya que existe una atracción por las asignaturas de ciencias exactas debido a que se piensa desde el *pensamiento simplificante* –lineal- que dan “poder y autoridad” y por tanto un desagrado y menosprecio por las asignaturas de las ciencias sociales -blandas- que generan un cierto compromiso con la sociedad, si se mira a través de la *complementariedad*, entrelazadas con las “duras” desde un *pensamiento complejo* se conciben nuevas visiones, de nuevos descubrimientos y de nuevas reflexiones que van a conectarse y reunirse. Ver figura 6.1.

²⁸⁰ **Cervatilla:** Desde mi mirada el gusto, atracción por las ciencias exactas –te permiten en “cierta forma” distanciarte del mundo- y el aparentemente desagrado por las ciencias sociales – pienso yo que éstas te generan un cierto compromiso con tu país, con tu nación, con el otro, al menos así pensaba yo, sin embargo a mí sí me agradaban, pero yo no quería compromisos sociales, por otra parte pensaba que la ingeniería era una carrera mas completa, sinónimo de fuerza, valor, la miraba como una ciencia masculinizada y no femenina ya que así se ha formado y visto desde el paradigma positivista, cartesiano, sin permitir el otro lado de las ingenierías que son creativas, artísticas, y frágiles en momentos determinados porque dependen o están entretrejidadas en red de las otras ciencias: sociales, humanidades, biológicas, ambientales desde la complejidad son holísticas- y transdisciplinares.

“El paradigma de la complejidad es una visión o enfoque más integrador de la multiplicidad que reconoce las interacciones de diversos elementos y su organización en redes no estructuradas inicialmente, y los fenómenos emergentes que significan una ruptura con estructuras establecidas, o con constreñimientos impuestos y desde el punto de vista epistemológico es una construcción transdisciplinaria, que incluso se ha comenzado a considerar como “*la tercera cultura*”, es decir, como un nuevo saber integrador de las ciencias “duras” y las humanidades. (Miranda,2003)”.

sabes que te gustan mucho las matemáticas, que te gusta la física y las cosas de laboratorio de pues eso de manualidades o el dibujo por ejemplo las asignaturas de dibujo pues que también me gustaban, tenía muy claro lo que no me gustaba pues ni la historia, ni la geografía, ni la literatura_entonces bueno algo tenía, tenía bien definido (Solidaria) (I.M.)

Se concibe un nuevo modo de producción de conocimiento, “*un conocimiento transdisciplinar*, la agenda intelectual no se halla situada dentro de una disciplina concreta, ni se fija simplemente por yuxtaposición de intereses profesionales de especialistas concretos, de una manera desconectada, dejando para otros la tarea de la integración en una fase posterior. La integración no viene dada por las estructuras disciplinares (en tal sentido, el proceso del conocimiento no es interdisciplinar sino que más bien atraviesa las disciplinas), sino que se concibe y se aporta desde el principio en el contexto de uso, o bien se especifica antes la aplicación en un sentido amplio. [...] En el lenguaje de la autoorganización, sólo surge una vez que se han dado suficientes perturbaciones como para sacudir el sistema de producción de conocimiento (Gibbons, 1997:43 y 45)”.

“Los nuevos conocimientos creados transdisciplinariamente facilitarán los comportamientos flexibles, permitirán adaptarse a las situaciones cambiantes e impredecibles, en coordinación con las nuevas tecnologías y la globalización (Vilar, 1997:190).”

sí, lo otro forma parte de mi trabajo intentas hacerlo bien pero claro los temas que más me interesan en mí son lo otro y por eso lo he ido metiendo más en la

Cátedra donde los contenidos son mas humanísticos porque me siento mas identificado mas que con eso que no con lo otro...(Peregrino) (I.I.)

Se sabe y ya es tradición que las asignaturas de matemáticas y física son las más cerradas en las que no existe generalmente trabajo grupal, en las que no se permite la informalidad, en cambio en las asignaturas más relacionadas con la práctica, con el campo, las de sociología, las socioeconómicas son más abiertas y en medio estarían las asignaturas con enfoque ambiental. La asignatura depende definitivamente del docente o profesor que la imparte en el sentido que su didáctica puede ser abierta o cerrada, a veces es cerrada y a veces es abierta dependiendo de las circunstancias, en definitiva no se puede dar de la misma forma una asignatura que la otra, depende de un sin fin de factores internos y externos interconectados, lo que si es evidente que en la mayoría de los casos las asignaturas de matemáticas y física son las más cerradas en cuanto a su didáctica.

Existe una fuerte demanda de “*asignaturas autopoieticas y transversales*” innovar, crear, inquirir, explorar a través de una asignatura más compleja, más ligada a la vida, a nuestra alma –*corazón-/mente/cuerpo*, mas conectada a las demandas de la sociedad en el día a día, el problema ha sido que cada vez se ha buscado más la especialización y por tanto esto genera una desarticulación de las asignaturas desde el *todo*, urge una “*restitución*”, *entrelazar, conjuntar e implicar* las asignaturas desde una mirada compleja, holística, un *conocimiento transdisciplinar*, desde un *pensamiento complejo* donde se reúne lo Uno y lo Múltiple, según Morin (2004:110) “*los uniremos, pero lo Uno no se disolverá en lo múltiple y lo Múltiple será asimismo, parte de lo Uno.*”

pero el programa estaba cerrado y por tanto, empezaba pues haciéndoles ver como todo el mundo tiene una filosofía de la vida, aunque no lo sepa, que además es una filosofía prestada [...] para la asignatura esa sería la palabra “Conscientización” (Peregrino) (I.I.)

la asignatura no es una asignatura que habla del exterior sino que intenta entrar en el interior del individuo me encontraba con que no todo mundo está dispuesto hacer este ejercicio, y eso podía, en cierta forma, crear un poco de tensión en algún alumno. Pero los mejores recuerdos que tengo de esto que me

preguntabas, de relaciones con alumnos, pues vienen de esta asignatura, gente que hemos llegado a ser amigos a partir de la asignatura o gente que ha hecho comentarios en este sentido, que se le habían abierto los ojos o cosas de estas
(Peregrino) (I.I.)

De acuerdo a la investigadora Ferrer²⁸¹ “El cuerpo es el gran ausente en ingeniería, los sentimientos, las emociones, las pasiones, los deseos, los sueños, es un conjunto vacío. Este “vacío” que abre la posibilidad a un lleno interior, que de alguna manera es un rechazo a lo utilitarista. Es una enseñanza muy dualista, fragmentación, separación, exclusión, al ingeniero se le forma en la mente exclusivamente, en los conceptos, en los símbolos, en los códigos, en la materia, útil, todo planteamiento esquizoide daña todo, como el que solo se mueve en las pasiones, en la danza, en el delirio, también daña. Moverse solo aquí sería negar tu parte racional, tu parte cerebral, tu parte conceptual, esa falta de armonía, el ingeniero trabaja solo estos aspectos y claro todo lo demás queda fuera, incluso lo político y en cambio la ingeniería y la tecnología están determinando muchísimo la política y viceversa. Ahora las políticas se hacen en base a procesos de desarrollo industrial, empresarial basados en tecnología entonces un ingeniero que no está formado en las consecuencias ético políticas de su impacto tecnológico o ecológicas, está falto, está muy cojo, incluso lo peor es cuando da Yoga que es un espacio sagrado que viene con otros contenidos o que viene con otras formas de estar y de aprender y de dar, este espacio también como el contexto”.

Bueno una asignatura de libre elección “introducción a la filosofía de yoga”, como puedes ver una cosa rara en una escuela técnica, con esta misma asignatura tengo mas alumnos que me han dicho que les había cambiado mucho la vida, “filosofía del yoga”²⁸² era una excusa para hablar de las cosas mas importantes de la vida como puede ser pues yo que se, el amor y la muerte y en cierta forma era una inversión en un mundo superficial como es el nuestro pues intentar reflexionar un poco sobre estas cosas
(Peregrino) (I.I.)

²⁸¹ Asesoría tutorial del día 3 de noviembre de 2006.

²⁸² Incluso cuando *Peregrino* (I.I.) intenta innovar e introducir una asignatura mas integral como puede ser el yoga, mas compleja, mas ligada a la vida, ligada al cuerpo, el cuerpo no aparece en ingeniería, el cuerpo es el gran ausente tanto en el profesor como en los alumnos.

Calvo²⁸³ (2005: 91) nos habla de que “en las instituciones educativas el cuerpo es un problema que se controla enclaustrándolo en salas cerradas y en tiempos restringidos sentándolo en sillas que cansan y dañan. Así es difícil que las instituciones educativas recuperen el cuerpo lúdico, explorador de senderos ignotos y experimentador de novedades; un cuerpo que es lugar y tiempo para ser y para estar, que se vive como ministerio que hay que disfrutar, y no como problema que se debe soportar; como un cuerpo complejo, único, total, sinérgico, y no como un cuerpo complicado, dividido en partes, algunas de las cuales avergüenzan y se temen enseñar”.

“El aula como sistema no existe aislada. Cuenta con sus propios contextos, se encuentra articulada con otros sistemas con los que interactúa y retroactúa. La práctica educativa debe tener en cuenta los diversos contextos que enmarcan la vida del estudiante y el profesor. En efecto, en la realidad cotidiana se expresa un acomodo entre un ser humano activo, en desarrollo, y las propiedades cambiantes en los entornos inmediatos en los que vive la persona en desarrollo, en cuanto este proceso se ve afectado por las relaciones que se establecen entre estos entornos y por los contextos más grandes en los que éstos están incluidos (Castro,2006:99)”.

Sí sobre todo yo estoy metido mas en la parte que se llama impacto social de la tecnología como la tecnología condiciona la vida de las personas que la usan y ahí ya puedes entrar en cuestiones interesantes (Peregrino) (I.I.)

“El cuerpo situado es un cuerpo sitiado” (Poltzer y Weinstein,2003). La única parte del cuerpo que parece no sufrir esta represión es la cabeza, con el cerebro y la inteligencia, que serán acosadas de maneras más sutiles a través del aprendizaje de contenidos y de criterios preestablecidos que se deben asimilar tal cual se enseñan, sin importar mucho si la metodología es frontal o dialógica (Calvo,2005:95)”.

El grupo escolar, como sistema complejo es, además, contradictorio; su óptimo funcionamiento no depende de las interacciones. Intervienen en ello otros factores, como la organización jerárquica y espontánea, centralizada y generada en una interacción en donde se mezclan y confunden los intereses de los sujetos; en el aula no

²⁸³ CALVO, C. (2005). “Entre la educación corporal caótica y la escolarización corporal ordenada”. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 39 (2005). Pp.91-106.

tienen lugar las metas explícitas de la institución educativa, sino la pluralidad de las metas implícitas. [...] El grupo escolar presenta, así, el funcionamiento propio de un sistema activo y abierto, adaptativo y cibernético, en equilibrio dinámico, que se autoorganiza con el entorno en que se inserta.”

“En el aula tiene presencia interacciones eco-organizativas, es decir, antagónicas, concurrentes y complementarias, lo que nos indica que el sistema aula es una realidad contradictoria, incierta, impredecible y conflictiva, en donde el único equilibrio posible es el equilibrio dinámico (Castro,2005:98)”.

6.5. Desplanificación y planificación *del día a día* en clase en la didáctica emergente de la ingeniería.

“La vida en el mejor de los casos, es una síntesis creadora de contradicciones en fructífera armonía”
Martin Luther King²⁸⁴

Dentro de la *didáctica emergente* es importante planificar el día a día, es decir el *hoy*, esto impide e invalida que vivamos esclavizados en la ansiedad, el estrés del mañana, del querer cubrir un programa a la fuerza, sea como sea en los “tiempos establecidos por la institución” sin importarnos si nuestros alumnos aprenden o no, ya basta de afligirnos por querer correr, sin saber caminar, porque tenemos en cada grupo de alumnos y alumnas una increíble heterogeneidad²⁸⁵ y riqueza en sus saberes, culturas, creencias y en diálogos si los dejamos hablar, es momento de callar y saber escuchar, callar cuando no hay que decir nada, es dejar ser, hacer, en el quehacer del día a día, entonces seguramente emergerá espontáneamente esa relación racional/emocional/creativa:

Bueno intento, lo tengo programado pero casi siempre hago solo el ochenta por ciento de tal manera que el veinte por ciento restante tengo que hacerlo en una siguiente clase...no acabo de llegar no...pero de todas maneras siempre preparo más, siempre preparo lo de esta clase y más por si acaso...lo que ocurre es que a veces veo la mitad de lo que tenía...sí... (Tímido) (I.T.)

Bueno carga excesiva quiere decir que ahora pues los alumnos tienen muchos exámenes a veces concentrados hay épocas en que hay exámenes a medio cuatrimestre pues desaparecen, si hay examen de Álgebra desaparecen de la clase de Física, si hay examen de Física desaparecen de la clase de Álgebra, hay muchos exámenes divididos en medio cuatrimestre que cambian la marcha

²⁸⁴ LUTHER, K. M. (1968). *La fuerza de amar*. Barcelona: Aymá. Pág. 9.

²⁸⁵ Aceptando la diversidad de cada uno de nuestros alumnos y alumnas “ya que la diversidad es el mayor tesoro de la vida y de la humanidad. Una diversidad que no niega en absoluto la unidad” de acuerdo a Boris Cyrulnik y Edgar Morin (2005:27).

no se consigue que haya un ritmo durante el cuatrimestre porque hay muchos exámenes por ejemplo y hay mucha materia y hay que estar en la pizarra el profesor lo tenemos todo muy justo quiero decir que para dar el programa tenemos que apretar fuerte cada día, tenemos que dar teoría, teoría, teoría, y mucha teoría y hay que dar mucha materia y si quieres un día o dos pues no llegas a todas las clases (Tímido) (I.T.)

Desarrollar *sensibilidad y tacto* en la “gestión del tiempo” es un requisito primordial en la planificación didáctica en los profesores de ingeniería ya que el tiempo de la educación es a la vez un tiempo para el cuidado del otro(a), “ya que a veces los docentes son reticentes a asimilar esa dimensión social del tiempo que ellos sólo aprecian como relleno de actividad educativa y de enseñanza” [...] “Llenamos de sentido al tiempo al ocupar su transcurrir con la *actividad*, con su contenido, con la concatenación y secuencia de varias de ellas. Eso es lo que la dota de significado. La actividad mientras se desarrolla, ocupa el tiempo, nos proporciona la conciencia de cómo transcurre y en tanto que, se supone, en ellas está de alguna forma implicado el alumno, es ahí donde están teniendo lugar los procesos de transformación o de educación de los sujetos (Sacristán,2008: 48 y 50).”

“no existe una flexibilidad ni en el temario ni tampoco en el trato con los alumno@s, se busca cubrir el mayor porcentaje del temario en el menor tiempo posible todo es muy cuantitativo hasta en la forma de enseñar en mi caso en particular para contestar la pregunta me pasaba por mi mente algo curioso por momentos debo confesar que iba con la idea de cubrir toda la unidad prevista para ese día de clase como “una máquina o robotizada” llegaba puntualmente a mi salón de clases prácticamente pedía que hiciera favor de desalojar el aula, el profesor o profesora que se tardaba hasta cinco minutos porque me estaba robando mi tiempo de sesión de clases, cronométricamente comenzaba mi clase como robotina²⁸⁶ con el fin de terminar lo que me había propuesto en la hora y veinte minutos de clase para dejarles a mis alumnos sus diez minutos de descanso entre clase y clase, en esto era muy cuidadosa para no robarles a los alumnos de su tiempo”. (Cervatilla) (I.Q.)

²⁸⁶ Personaje de serie de televisión de caricaturas de tema futurista de los años 60’s conocido como los “Supersónicos” en México o The Jetsons Hanna-barbera productions en U.S.A.

Según Miguel Zabalza (2003:73) “Planificar la enseñanza significa tomar en consideración las determinaciones legales (los descriptores), los contenidos básicos de nuestra disciplina (las *common places*, aquello que suelen incluir los manuales de la disciplina), el marco curricular en que se ubica la disciplina (en qué plan de estudios, en relación a qué perfil profesional, en qué curso, con qué duración), nuestra propia visión de la disciplina y de su didáctica (nuestra experiencia docente y nuestro estilo personal), las características de nuestros alumnos (su número, su preparación anterior, sus posibles intereses) y tomar en consideración los recursos disponibles”.

lo tenemos todo muy justo quiero decir que para dar el programa tenemos que apretar fuerte cada día, tenemos que dar teoría, teoría, teoría, y mucha teoría y hay que dar mucha materia y si quieres un día o dos, pues no llegas a todas las clases. (Tímido) (I.T.)

“Carece de sentido querer discutir la importancia que tiene la planificación de las actividades educativas; sin embargo no hay que olvidar que dicha planificación se realiza antes de la clase, de modo que, en el momento de ingresar al aula, el profesor puede *quemar la planificación* para dejarse influir en la improvisación durante la docencia, guiado por la tensión que se origina entre lo que saben sus alumnos y lo que ignoran. Si no lo hace, tenderá a seguir los pasos previstos en la planificación, lo que le dificultará estar atento a las sutilezas que puedan surgir. [...]La planificación debe actuar como el faro que guía al marino en la tormenta, a condición de que mantenga el barco lejos del faro (Calvo,2005:101)”.

Señalar simplemente el listado de los temas o mencionar alguna orientación metodológica sin concretar no es desarrollar una planificación del curso, se requiere de un compromiso mayor que el solo hecho de tener un bagaje de ideas y condiciones en la cabeza, para proceder a diseñar nuestra propia planificación del curso.

me he preparado la clase dos o tres horas, cada clase de dos horas la preparo también dos o tres, he hecho un resumen en un papel y he hecho un programa de la teoría que voy a contar, los ejercicios como los intercalo he pensado como irlo desarrollando y los ejercicios que les propongo para casa y entonces los

voy desarrollando en la pizarra primero para no olvidarme si tengo que comunicarles algún mensaje de que hay algún examen, algún ejercicio o que me tienen que entregar algo y tal, pues se los digo... (Tímido) (I.T.)

Por otra parte Angulo Rasco (1999:275) menciona que la planificación es vista por los investigadores de dos maneras diferentes. Primero como un conjunto de procesos psicológicos básicos por medio de los cuales una persona se representa el futuro, para revista a medios y fines y construye un marco o estructura que le sirva de guía en su actividad futura. Se orienta netamente en una perspectiva “psicológica” (cognitiva). Y segundo, lo hace hacia un terreno mucho más descriptivo y fenomenológico; como lo que “hacen los docentes cuando dicen que están planificando” (Clark²⁸⁷ y Peterson, 1986a:454).

La planificación es vista como un modelo cíclico, no lineal, que depende del ambiente del aula, del curriculum y los recursos disponibles, de las características del alumnado, del conocimiento y la experiencia del docente, y de la concepción que tenga sobre los objetivos (o metas) de una enseñanza holística en tiempos inciertos.

Dos estilos comunes y a la vez distintos de planificación docente (Clark²⁸⁸ y Yinger [1979b]: planificadores crecientes (planificadores a través de pasos cortos) y planificadores totales (emplean un esquema o planificación de trabajo definido y a más largo plazo).

Los planes funcionan como “imágenes” o “guiones mentales” (Shavelson²⁸⁹ y Stern, 1981), que reducen la incertidumbre de la acción en el aula pero no la eliminan, lo cual ha sido difícil de comprender por los docentes de ingeniería la presencia de la incertidumbre, ya que se manifiesta o hace presencia en un entorno complejo e incierto y por tanto existe como un sentimiento de intolerancia hacia ella por naturaleza, nos

²⁸⁷ CLARK, C. M. Y PETERSON, P.L. (1986). “Procesos de Pensamiento de los Docentes” . En M.C. Wittrock (comp.) (1990). *La Investigación de la Enseñanza*. Vol. III. 3º ed. Barcelona: Paidós. Pp. 443-539.

²⁸⁸ CLARK, C.M. y YINGER, R. J. (1979b). *Three Studies on Teacher Planning*. East Lansing:Michigan State University. The Institute for Research on Teaching. Núm. Research Series. 55. Junio.

²⁸⁹ SHAVELSON, R. y STERN, P., (1981). “Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios, decisiones y conducta”. En J. Gimeno Sacristán y A. I. Pérez Gómez (1981). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal. Pp. 372-419.

resistimos a aceptar la incertidumbre, produce vértigo, caos, por tal motivo es imprescindible aceptar(la) y aprender a convivir con ella.

Según Angulo Rasco (1999:276) “Existen factores internos (como las concepciones del contenido, las características personales, la edad y las creencias) y factores externos (administrativos, otras influencias personales, recursos, etc.) que influyen en la planificación de la enseñanza”.

Es interesante mencionar que cuando los profesores tienen una preparación fuerte en un área de contenido y confianza en su conocimiento del contenido curricular para el curso, planifican con menos detalle y sin embargo son más sensibles al alumnado durante la enseñanza, según Borko²⁹⁰ y colaboradores (1988:70-71). Lo que incidiría, a la postre, en la cantidad de tiempo y en el esfuerzo requerido en la planificación, el eje central de la misma, su flexibilidad y autoconfianza (p.80).

Los docentes de ingeniería en medio de una crisis de la *didáctica lineal* requerimos desarrollar una *competencia planificadora* que nos permita “decidir en qué lugar termina la cadena de decisiones que se toman sobre la enseñanza antes del aula (programación dada) y en qué lugar se permite que sea el aula (es decir, el profesor, sus alumnos, etc.) quienes asuman la tarea de poner su propia programación”, aquí Fernández Pérez se refiere a la contraposición entre programación dada y programación puesta (Zabalza 2003:73).”

Los guiones de prácticas pues están muy estabilizados hace mucho tiempo que el grupo clásico se mantiene, aunque cada año va variando, últimamente se ha introducido algún cambio por ejemplo nunca se había introducido un programa que se llama excel de Windows un programa para calcular, presentar gráficas y tal, o sea se han introducido elementos novedosos, que han cambiado si quieres un poco todas... es como un instrumento más, para todas las prácticas, pero globalmente ahora mismo llevan a lo mejor – yo que sé- seis o siete años que no se cambian (Tímido) (I.T.)

²⁹⁰ BORKO, H., LIVINSTON, C., McCALEB, J. y MAURO, L. (1988). “Student Teachers’ Planning and Postlesson Reflections: Patterns and Implications for Teacher Preparation”. En J. Calderhead (comp.). “Teachers’ Professional Learning. Londres. The Falmer Press. Pp. 65-83.

“Los tiempos educativos son históricos y no cronológicos. No hay un mejor tiempo que otro, pues al igual que ocurre con el espacio, con el cual forman una unidad/diversidad únicas se constituyen como tal es según las relaciones que se vayan estableciendo en el lugar y a lo largo del proceso (Calvo,2005:101-102)”.

“Malgastar el tiempo es un atentado al corazón de la educación” (Sacristán,2008:51), ya que lo que se hace dentro del salón de clases, laboratorios, talleres, en el día de hoy – presente- existe la creencia de que condicionará el tiempo futuro; el del alumno, la cultura, la sociedad y por último nuestro tiempo. Quizás la creencia errónea principal es que es nuestro tiempo exclusivamente, cuando es el tiempo de todos, de cada uno de los involucrados, nuestros alumnos(as) y nosotros los docentes. Por lo cual es indispensable darle sentido al tiempo “presente” en la actividad que realiza junto con el alumno, para que éste, esté dispuesto a sacrificarlo por un futuro desconocido, incierto, por tanto para lograrlo juntos docente/alumno es indispensable principalmente el compromiso de ambas partes en una relación emocional/racional/social y la empatía indiscutible por parte del docente.

“El carácter caótico de estos procesos explica por qué el aprendizaje axiológico se enraíza tan profundamente con el ethos personal y cultural, ya que se aprenden a lo largo del devenir pletórico de las contradicciones y de las exigencias éticas impostergables y desafiantes que impone el vivir cotidiano, sin importar si son relevantes, superficiales o engañosas (Calvo,2005:102).”

El *principio hologramático* claramente se puede mirar en una introspección en forma intuitiva de la didáctica en la ingeniería de una asignatura “dura”, en “un acto de suspensión de la acción”, *un pensar*, un reconocimiento reflexivo y conscientización de que “no solamente la parte está en el todo, sino el todo está en la parte. Es de alguna manera, la idea formulada por Pascal: “No puedo concebir al todo sin concebir a las partes y no puedo concebir a las partes al todo sin concebir al todo. (Morin,2004:107)” es requisito indispensable para una *desplanificación* y buena *planificación* emergente.

Claro es que cada asignatura es un mundo. Cada asignatura tenía su estructura para las prácticas. (Tímido) (I.T.)

Se requiere entonces considerar el tiempo de la educación “es aquella magnitud incluyente del tiempo que comprende la suma de todos los momentos en los cuales los sujetos se educan. Puede referirse a un sentido más o menos amplio de lo que entendemos por educación (Sacristán,2008:55)”.

Si les doy cinco minutos y me hacen un ejercicio, entonces durante esos cinco minutos yo me voy dando vueltas y veo que algunos lo hacen y otros no, como se esperan al último, durarán una hora, no yo les marco el tiempo porque sino se come el tiempo, porque el tiempo va que vuela, a veces voy bueno ya he visto que lo ha hecho todo el mundo, bueno a veces digo, bueno ya que habéis llegado hasta aquí y que esto, tal y tal, entonces habéis fallado en esto, veo que no has llegado aquí, pues se lo explico y entonces continuo y así toda la clase un poco así alternando...(Tímido) (I.T.)

¿Cómo planificamos los profesores?

- 1) Cuando el profesor dispone de información relevante, basa sus decisiones en dicha información. Sin embargo, cuando esa información no existe o no es relevante las basa en las **creencias** que posee sobre la enseñanza²⁹¹.

bueno primero les digo que veremos y luego hemos visto, propaganda es que veremos esto y lo otro y lo más allá y les anticipo un poco el resumen de lo que vamos a ver y luego se lo desarrollo y entonces luego al final les digo hemos visto, esto y otro, normalmente yo observo que ellos les gusta que les digan lo que verán en un futuro pero no están muy atentos cuando les dices lo que hemos visto cuando les haces el resumen normalmente no, eso les parece una tontería sin embargo si les avisas con antelación les suele gustar. (Tímido) (I.T.)

- 2) A medida que aumenta la experiencia didáctica de los profesores y éstos se sienten más competentes en algún método instructivo, más se centran en el método; esto es, realizan planificaciones basadas en tareas constructivas.

²⁹¹ Shavelson, R.J.; Cadwell, J. e Izu, J. (1977): “Teachers Sensitivity to the Reliability of Information in Making Pedagogical Decisions”, *American Educational Research Journal* 14. Pág. 83-97.

Pues comunicarles interés por la materia y darles los conceptos lo más claro y sencillos para que puedan resolver los problemas de la materia... pero con interés por lo menos yo manifiesto... en este caso yo pienso que tengo interés por la materia es curioso y es asombroso a pesar que llevo muchos años y a lo mejor de los treinta que llevo en la universidad, a lo mejor ya llevo veinte dando Física y yo diría pues debo estar aburrido...sin embargo no estoy aburrido... (Tímido) (I.T.)

- 3) Los profesores más jóvenes, al no poseer un modelo didáctico asumido, centran su planificación en criterios más generales: planificaciones centradas en sus *creencias*²⁹².
- 4) Los profesores que han planificado por adelantado y de manera minuciosa su disciplina son menos sensibles a las ideas y aportaciones de los alumnos y las utilizan menos durante el desarrollo de las clases²⁹³. Los docentes que poseen un modelo didáctico centrado en el profesor y en los contenidos de la materia que imparten son los que tienen a presentar planificaciones más minuciosas y articuladas en pequeños pasos fijos²⁹⁴.

Sí, si tengo que dar un mensaje también se lo escribo al principio en la pizarra en una esquina y voy desarrollando el temario primero escribo arriba por ejemplo “aquí voy a estudiar la dinámica de estos componentes” y tal que son interesantes, intento hacer un poco de propaganda “vamos hoy veremos esto y entonces el último día vimos lo otro” entonces normalmente digo “el último día os recordáis que vimos esto y esto, se los escribo el resumen pues ahora vamos a dar un paso más pues ahora vamos a ver esto” entonces empiezo anotar el radio uno, un punto, otro punto, otro punto, pues vamos hacer un ejercicio, les propongo un ejercicio, me invento éste, pues a veces les digo bueno, a veces lo

²⁹² Bawden, R.; Burke, S. Y Duffy, G. (1979). *Teacher Conception of Reading and their Influences on Instruction*. Michigan. Michigan State University Press.

²⁹³ Zahorik, J.A. (1970). “The Effects of Planning on Teaching”, *Elementary School Journal*, 71, Págs. 43-151.

²⁹⁴ Toomey, R. (1977). “Teachers Approaches to Currículo Planning”, *Currículo Inquiry*, 7. Págs. 121-129.

hago yo o a veces les doy bueno cinco minutos para hacer este otro ejercicio...(Tímido) (I.T.)

Es necesario una “*desplanificación y planificación*” del programa o temario de la asignaturas denominadas duras²⁹⁵, por lo cual en ocasiones al conscientizarse de esta situación, genera en el docente *preocupación, ansiedad* por el fracaso escolar del alumnado/docente²⁹⁶ debido a la planificación reduccionista y rígida del docente.

la entrada fue un fracaso porque casi de 40 estudiantes matriculados, a lo mejor aprobaron Física, 3, fue un fracaso total (Tímido) (I.T.)

“El tiempo de la educación es inevitablemente un tiempo que se extiende a lo largo de toda la vida, porque no dejamos nunca de cambiar, de tener que entender de otra manera el mundo y todo lo que nos rodea, de actuar de modos distintos, de interesarse por temas y problemas nuevos, etc. Ese aprender – a veces sin quererlo no buscarlo- es algo consustancial al ser humano. Es un potencial que tenemos y una realidad que hoy se aprecia como un requisito y una práctica imprescindible por las necesidades del mundo moderno y los cambios que éste ha traído para los menores y para los mayores. El aprendizaje para o durante toda la vida (Long life learning) se convierte en un principio y una necesidad para las sociedades que no quieran verse estancadas (Sacristán, 2008:58).”

Bueno intento, lo tengo programado pero casi siempre hago solo el ochenta por ciento de tal manera que el veinte por ciento restante tengo que hacerlo en una siguiente clase...no acabo de llegar no...pero de todas maneras siempre preparo más, siempre preparo lo de esta clase y más por si acaso...lo que ocurre es que a veces veo la mitad de lo que tenía...sí...(Tímido) (I.T.)

²⁹⁵ Cuando existe **sensibilidad** y **empatía** por parte del docente hacia los alumnos es entonces cuando se genera una **simetría** en un entorno abierto, complejo y por tanto la **planificación** y **desplanificación** son posibles dentro del salón de clases y además se propicia una **flexibilidad** y **diversidad** en la evaluación sumativa, lo cual es posible que promueva un **aprendizaje significativo** en el **diálogo sustentable**.

²⁹⁶ Ha propiciado una **sensibilidad** y **tacto** hacia una **preparación continuada emergente** debido a la **crisis** del proceso de enseñanza/aprendizaje y **fracaso** escolar en ingeniería, específicamente en las asignaturas que son denominadas “duras”.

6. 6. *Sensibilidad y tacto* en *compromiso* dentro de la compleja visión de la tutorización del día a día a lo lejos y en la cercanía.

“La enseñanza superior tiene el cometido de promover el aprendizaje complejo”

Peter T. Knight²⁹⁷

En este apartado me enfocare exclusivamente a la *tutoría individual* o mejor dicho a la relación personal con el otro en *compromiso* por medio de una entrevista personal *cara a cara* a través de un proceso complejo, de un momento reflexivo en una relación simétrica por tal motivo será de *comprensión intersubjetiva empática* que implica una relación integral no solo de *cara a cara* sino también de *cuerpo a cuerpo* y de *corazón a corazón* en ocasiones de riesgo e incierta y por tanto necesariamente con una gran capacidad de escucha total, más allá del simplemente oír-los y oír-las, es tocar-los a ellos y ellas con nuestras actitudes de empatía, de confianza, de reconocimiento del otro(a). Mirar-los y mirar-las a los ojos, escuchar su tono de voz (timbre, ritmo, tono...), sus silencios, sus sentimientos, su corazón, la posición de su cuerpo, será requisito indispensable para que pueda darse una tutoría personal. Aunque por momentos existan desórdenes –*desconfianza/miedo*- no podemos negar el ser pero si podemos corregir el hacer.

O sea no iba porque realmente no lo tenía presente, por el hecho de ese mismo de que preferías acudir a un compañero que te aclarara la duda antes de ir al profesor²⁹⁸ ... (Solidaria) (I.M.)

Desde la informalidad es mucho más empática las tutorías debido a la convivencia social con el otro, las emociones emergen a *flor de piel*, es una relación de mutuo respeto, en cambio en las tutorías formales dentro de la ingeniería se mira como una

²⁹⁷ KNIGHT, T. P. (2005). *El profesorado de Educación Superior. Formación para la excelencia*. Madrid: Narcea. Pág. 187.

²⁹⁸ **Cervatilla:** Inconscientemente existía una desconfianza y miedo lo cual quizás era impensable acudir al profesor también originado por un **estigma institucional** al menos en las ingenierías más que en otras carreras de sociales, humanidades, diseño y artes, etc.

relación de poder y solo existe una actitud de obligatoriedad en una dimensión jerárquica que es el cumplimiento de nuestras funciones como docente tutor.

los profesores no estaban disponibles antes de los exámenes, ni horas de consulta tampoco, los días en clase y ya está. (Tímido) (I.T.)

“La tutoría constituye una acción integradora que debe influir sobre diversas áreas de formación del estudiante, de tal forma que se generen actividades dirigidas a la superación de problemáticas académicas y personales; al desarrollo de valores, actitudes y habilidades; al desarrollo de capacidades críticas, creativas y de innovación. Además el trabajo tutorial debe retroalimentarse a los demás actores del proceso educativo sobre dificultades y logros presentados con el afán de establecer mejoras en las prácticas educativas. (Castillo y Cabrerizo, 2006:194):”

“No, en ese momento apenas existía. Yo de haber ido durante toda mi carrera, vine a hacer consultas al profesor, una o dos veces durante todo el proyecto.”
(Peregrino)

En la didáctica de la ingeniería existe una falta de *costumbre y cultura* por las asesorías tanto de docentes como de estudiantes, debido principalmente a que los docentes de ingeniería la gran mayoría carecen de *competencias y habilidades sociales* para dar asesorías y por lo tanto hay asimetría -desconexiones- entre docente y estudiantes en las horas de asesorías, además de la falta de confianza y temor por acercarse al docente debido en muchas ocasiones a la relación vertical –jerárquica- y distanciamiento que estable o impone el docente hacia los estudiantes.

Sí, cuando van hacer los exámenes, sí un poco más (Tímido) (I.T.)

El asesoramiento personal, de tutoría, es visualizado como “momentos para ser *acogidos y atendidos personalmente*, así como momentos en los que tienen lugar las interacciones informales entre el profesorado y los alumnos que conforman las relaciones pedagógicas e interpersonales, que tan importantes son para la educación (Sacristán, 2008:58)”.

*independientemente de que hay unos horarios de atención, entonces el alumno sabe en este horario pues esta este profesor pues si yo voy a buscarle, ellos saben que vas a estar y que si no estas pues a lo mejor un margen de media hora o debes de estar, **el alumno sabe a quien buscan y a quien pueden encontrar**, entonces eso por una parte es lo primero y lo segundo es que te vengan a buscar pues, claro para resolver situaciones que no tienen otra salida, de venirte a consultar por esa asignatura sobre todo en proyectos o sea los proyectos aquí de carrera te vienen alumnos de ... **(Solidaria)** (I.M.)*

Los tutores y mentores tienen la responsabilidad y obligación de ser personas de confianza, ante todo mostrarse y darse como lo que son *seres humanos*, que pueden actuar de consejeros, amigos, maestros o de personas prudentes dispuestas a ayudar al otro ya sea en las buenas y en las malas, en tiempo y fuera de tiempo. El tutor es un sujeto abierto –empático- y en posibilidad de mostrar comprensión intelectual u objetiva y comprensión humana intersubjetiva como lo declara Morin (1999).

*A mi me parece que en toda mi carrera a lo mejor he preguntado cosas a los profesores en los intermedios de clase, preguntarles dos o tres cosas, en total a lo mejor los ocho años que estuve haciendo la carrera **(Tímido)** (I.T.)*

“La comprensión primeramente es un proceso intelectual complejo y, se encuentra relacionada con la capacidad de desempeño, con la capacidad de hacer un conjunto de acciones que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar, dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y rehacer el tema de una forma distinta y propia. Debido a las características de este proceso, su desarrollo es continuo a lo largo del periodo formativo de los estudiantes y en todo proceso humano a lo largo de la vida (Castillo y Cabrerizo,2006:180)”. Y en segundo lugar a una comprensión humana intersubjetiva empática, de identificación, y de proyección. La comprensión demanda generosidad, apertura y simpatía según Morin (1999:15)”

Entre las funciones del profesor tutor está “buscar, seleccionar, procesar, valorar, sistematizar,...la información y formar a los estudiantes para ello. Conoce todos los

posibles recursos que pueden utilizarse en la acción formativa (Castillo y Cabrerizo, 2006:196)” a través de encuentros y des-encuentros.

De acuerdo a Collen McLaughlin (1999) “La acción tutorial se describe en cuatro dimensiones: (1) Relación en la que una persona intenta ayudar a otra, en un contexto individual o en grupo, a explorar un problema, un proceso de desarrollo o un suceso especial. (2) Existen ciertas habilidades identificables que pueden favorecer ese proceso. Entre ellas podemos citar la de escuchar, tener empatía, ser capaz de afrontar nuevas acciones y de facilitar su desarrollo. Esas habilidades capacitan al tutor para entender tanto sus propios sentimientos, pensamientos y acciones como los de los demás y para utilizar esa compensación de una forma productiva. (3) Existe la creencia de que la capacidad de *autoconocerse* resulta muy beneficiosa y que su desarrollo forma parte sustantiva de la formación como tutor. (4) Es un proceso de intervención que incorpora pensamientos, sentimientos y acciones (Zabalza,2003:130).”

Para Sacristán (2008:59) “la tutorización la considera dentro del *tiempo escolar complementario* como “dimensiones” claves que hacen que los docentes sean genuinamente educadores y no sólo especialistas de las materias”.

Rodríguez Espinar (2004:153-157) enfatiza que “la relación tutorial individualizada se hace operativa en una entrevista o serie de entrevistas de duración más o menos extensa y en las que ha de darse una cierta estructura con el fin de alcanzar los objetivos de ayudar al estudiante. El proceso global de la relación tutorial involucra distintas fases o pasos a dar, como son la preparación, el establecimiento de un adecuado clima de comunicación, el planteamiento y exploración del problema, conclusión, plan de trabajo y el seguimiento.”

A veces se hace difícil resolvérselo del todo, porque tu tienes entonces que acudir en ese momento a información y que no la tienes del todo por la mano, porque no es algo que tu estés puramente dando en ese momento, pero bueno, siempre dejo ese margen de que a veces no tengo la respuesta inmediata o a veces no es resolverle el problema desde el punto de vista totalmente teórico y técnico sino darle las herramientas y el camino, o sea mira aquí puedes encontrar esto, mira de este libro, mírate este capítulo porque yo ahora me

llevaría mas tiempo, mirándolo, o tu miratelo o léelo, haz una fotocopia a través de las tablas no se que o a través de las normas o sea un poco a veces orientar.

(Solidaria) (I.M.)

“El ejercicio de la tutoría recae en un profesor que se asume y *responsabiliza* como guía del proceso formativo y que está permanentemente ligado a las actividades académicas de los estudiantes, por lo que su práctica puede ejercerse en diferentes momentos y propósitos. El tutor debe poseer habilidades y capacidades genéricas que le permitan ser un generador de procesos de aprendizaje en los diferentes momentos y situaciones que enfrenta el estudiante en su proceso formativo (Castillo y Cabrerizo,2006:194)”

La tutorización es una relación de dos o más en *amor* según Maturana, en un espacio de convivencia, de reflexión, de entendimiento, para abrirnos al diálogo donde no hay en la mayoría de las veces certidumbre, es dejarse guiar por la intuición, es el acto de actuar desde sí mismo, en una relación de *obediencia en amor* y no de restricción, es una relación por tanto en libertad y en autonomía. “Es una dinámica que constituye el ver al otro en su legitimidad, es el fundamento de lo social, es el fundamento de una convivencia en la cual uno surge como un ser íntegro (Maturana,2003:119).”

“Desde la diferencia de género, el modelo de la complejidad hace presencia dentro de la tutorización, donde puede ser vista como un “*proceso recursivo*, en el cual los productos y los efectos son, al mismo, tiempo, causas –*disciplina-* y productores – *tutor represor-* de aquello que lo produce (Morin,2004:106).”

el ser humano requiere siempre un tutor, alguien que ya tenga la experiencia, porque precisamente el ser humano esta en un aprendizaje²⁹⁹, entonces el desconocimiento de las cosas no te permite ser disciplinado, o seguir las pautas correctas, tiene que haber alguien con experiencia, con conocimiento que sea el represor, represor en el sentido figurado de la palabra, en el que ponga unos códigos, y unas pautas, y unos requerimientos y unas exigencias y por tanto unos cumplimientos... (Solidaria) (I.M.)

²⁹⁹ El ser humano está en un aprendizaje continuado para toda la vida, como consecuencia se requiere de disciplina a través de un represor (tutor) con experiencia, conocimiento, compromiso, respeto, simetría (igualdad entre profesor tutor y estudiante), pasión, implicación, empatía, sinceridad en la relación, capacidad y disponibilidad de escuchar y amor al otro(a).

Los estudiantes de ingeniería no se acercan a los tutores y escasamente los visitan, esto podría ser, debido a varios factores particularmente de tipo cultural ya que los alumnos no están acostumbrados a asistir a tutorías en horarios fuera de clase por una parte y por otra es indispensable crear un ambiente de confianza y de empatía con los estudiantes, ya que en muchas ocasiones solo van una vez y nunca mas regresan.

En ocasiones los tutores no poseen la información, ni tampoco las competencias profesionales y habilidades sociales como un diálogo con el alumno y/o alumna. Se requiere de una nueva capacidad de escucha por parte del profesor tutor, desarrollar la habilidad de comunicación no solo de tipo verbal sino también nuestras posturas y miradas en muchas ocasiones hacen que el estudiante asesorado no quiera volver con nosotros, porque se siente intimidado y pierda todo tipo de interés de asistir a las asesorías, por la falta de atención.

La disponibilidad y capacidad de escuchar por parte del profesor tutor es inminente, y no de manera alternativa, o por momentos (mientras se hace otra cosa). Además de la sinceridad en la relación. Ésta solo puede emerger ante la autenticidad de nuestros hechos y no solo de nuestras palabras ante los ojos del estudiante.

También se observa que existe mas confianza en las estudiantes al acudir con tutoras profesoras “ya que éstas sí ayudan”, sin embargo en ocasiones existen preguntas y necesidades mas específicas en donde se requiere de personal experto en el tema como profesionales en el área de sexualidad, según comentarios de una estudiante de ingeniería civil en la UAM-A, México.

Es recomendable profesores tutores de la misma carrera de ingeniería siempre y cuando estén involucrados con el curriculum del plan de estudios de la carrera de ingeniería a la cual pertenece el alumno, es requisito indispensable conocer perfectamente la curricula de las ingenierías a las que pertenecen los alumnos y alumnas para guiarlos de una mejor manera, con mayor eficacia, ya que para ellos y ellas nosotros los tutores y tutoras “somos una guía” y “un apoyo”.

La tutoría en muchas ocasiones se convierte de *asesoramiento personal* debido a determinadas circunstancias personales que emergen en algunos estudiantes y que es

responsabilidad nuestra canalizar con asesores expertos en intervención psicopedagógica, o bien canalizarlos en el uso de servicios especializados de la propia universidad a través de la derivación que pueda hacer el tutor académico.

Sin embargo no debemos olvidar y si tener muy presente que la acción tutorial es una actividad compleja debido a que está enmarcada en una sociedad compleja e incierta como comenta Edgar Morin, y en donde los estudiantes cada vez llegan con nuevas y diferentes necesidades, reconocer que nuestros estudiantes son diversos y únicos es imprescindible en nuestro quehacer tutorial, no es el mismo procedimiento para todos sino que cada uno es un ser único y con necesidades muy específicas, y que nosotros como profesores tutores tenemos que reconocer(los).

No cabe la menor duda que el profesorado tiene hoy en día, ante sí, nuevos retos: al afrontar la diversidad del alumnado universitario, el acompañarle en sus procesos de aprendizaje y el facilitarle un desarrollo integral que le prepare para toda la vida. Esto sólo es posible desarrollar si el profesorado asume la función tutorial como una parte de la función docente e investigadora, que en muchas ocasiones se ha visto “divorciada” al menos en ingeniería.

Definitivamente el tutor tiene la *responsabilidad* de guiar y llevar al estudiante a una toma de conciencia sobre su propia acción en relación al conocimiento adquirido – saberes- de manera integral es decir tanto formal (dentro del salón de clases, laboratorios, talleres) como informal (prácticas de campo y profesionales, visitas guiadas a empresas, industrias, etc.).

Se requiere de una disposición por parte del profesor tutor hacia el estudiante para estar en la mejor forma de aclarar todo tipo de desconcierto dentro del salón de clases de ser posible, la parte emocional es fundamental ya que va implícita en este tipo de desconciertos por parte del alumno y sobre todo “saber interpretar” para dar la respuesta que el alumno espera de nosotros inconsciente y conscientemente, ya que está esperando que “demostramos en el clavo”, sin embargo puede ocurrir dos respuestas por parte del estudiante: aceptación o rechazo. Por lo cual debemos ser prudentes y saber discernir según el caso, el siguiente paso a dar.

Dar confianza y seguridad al estudiante por parte del profesor tutor es necesario para que el estudiante asuma que tiene recursos suficientes para afrontar la situación que expone en la mayoría de los casos.

El profesor tutor debe mostrar estímulo y aliento hacia el estudiante, y esto se ve reflejado en nuestro tono de ánimo que facilite la verbalización del estudiante. Debemos animar y saber guiar al estudiante ante situaciones de conflicto que en ocasiones atraviesa y no sabe que hacer. Pero sin tomar la decisión por él. Mostrarle los posibles caminos a seguir y las posibles consecuencias de los mismos.

Actualmente se ha institucionalizado en las universidades públicas mexicanas la acción tutorial³⁰⁰ como es el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A) que utiliza actualmente un modelo de Sistema de Gestión Tutorial (SGT) virtual por medio de una plataforma electrónica para el registro, que permite dar seguimiento a la actividad de tutoría y comunicación de los becarios PRONABES con sus tutores y los responsables académico-administrativos del Programa, a través del cual pueden ser conducidas y administradas las sesiones de trabajo de las tutorías, y esta plataforma permite llevar un registro de la actividad tutorial con los alumnos.

Esta plataforma tutorial permite generar un expediente electrónico de esta actividad y además genera ciertos indicadores de funcionamiento del programa de tutorías PRONABES³⁰¹ que a largo o corto tiempo, todo depende de la situación, nos ayudarían a tomar decisiones. Por citar un ejemplo todos los alumnos vienen a preguntar como es la inscripción, entonces nos hace falta como institución, informarles mejor o de manera mas clara y precisa en relación a la inscripción de las asignaturas.

³⁰⁰ CID, R. A., (et. al.). “El modelo de Tutorización UAM en la formación de ingenieros” en el *Segundo Congreso Internacional de Orientación Educativa y Vocacional “Prácticas, reflexiones y propuestas en la construcción de los aprendizajes: compromiso con un sistema educativo en transformación”* celebrado en la ciudad de Mexicali, Baja California, México, los días 25, 26 y 27 de marzo de 2009. En la memoria académica ISBN 978-99905-996-1-9, con el número de registro 104.

³⁰¹ Programa Nacional de Becas y Financiamiento para estudiantes mexicanos. Las becas de este Programa tienen como propósito lograr que estudiantes en situación económicamente adversa y deseos de superación puedan continuar su proyecto educativo en el nivel superior en instituciones públicas en programas de licenciatura o de técnico superior universitario.

La desventaja de este modelo virtual es que se queda en un primer nivel de contacto virtual y en muy pocas ocasiones llega a un encuentro o con-tacto físico, ya que el modelo se enfoca más, en informar mejor y oportunamente al estudiante de ingeniería en el supuesto de que podrá posteriormente integrarse en un menor tiempo posible al modelo de universidad UAM-A, y por tanto la tutoría solo se limita a dar información en relación a las gestiones administrativas dentro de la universidad y se queda en este nivel, sin llegar a existir un compromiso real por parte tanto del docente tutor como del propio estudiante.

Finalmente el compromiso “en empatía” con respeto, afecto y confidencialidad cuando se le solicita por parte del tutor o tutora hacia el estudiante de ingeniería permitirá que se reduzca el índice de deserción, de suspensión y problemas de avance y tiempo de permanencia de los alumnos al cursar las licenciaturas de ingeniería en ocasiones de hasta de diez años como ha ocurrido en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México. “Casa de estudios abierta al tiempo”.

6.7. Rigor y sensibilidad en la evaluación (¿objetivo y/o subjetivo?)

“Proceder con tacto es, después de todo, una especie de la lectura del pensamiento”

Sarah Orne Jewett³⁰²

La evaluación en la didáctica de la ingeniería se ha caracterizado casi siempre por ser distante, rígida, reduccionista y lo mas objetiva posible, ya que siempre intenta evaluar resultados y no busca evaluar en la mayoría de las veces durante el proceso, ni tampoco al inicio del mismo. Tampoco busca evaluar el aprendizaje de los estudiantes. La evaluación del proceso positivista hoy en día es lineal y reduccionista y es una evaluación orientada al producto (solo quieren resultados) tanto alumnos como profesores, es una relación *sin compromiso* de ambas partes e impersonal. “La calificación representa el saber temporal, en pocas palabras un conocimiento memorístico o mecánico (Rugarcía,1997:385)”.

yo no sé cuantos alumnos podíamos examinarnos pero seguramente deberíamos ser doscientos o trescientos....muy impresionante toda una nave industrial llena de pupitres y gente examinándose (Peregrino) (I.I.)

“El término evaluación, proveniente del mundo de la industria, ha sufrido una profunda transformación histórica desde su implantación y divulgación en el campo de la educación hace apenas un siglo. No se trata de un concepto uniforme, sino que más bien podríamos considerarlo como la suma de muchos factores diferentes y, a veces, diversos entre sí que pretenden configurar un elemento o concepto común. Un proceso evaluador debe constar de tres partes diferenciadas: Obtención de información, formulación de juicios y toma de decisiones (Castillo y Cabrerizo,2006:298)”

El primer punto es el resultado, si el resultado, pues bien y entonces si voy al resultado y tiro para atrás y voy viendo donde ha fallado y si el método es

³⁰² FISHER, H. (2000). *El primer sexo*. Madrid: Taurus. Pág. 138.

correcto, pero ha fallado algún puntito bajo a nueve y sobre todo doy valor al método, lo que pasa es que ya al final si corriges sesenta exámenes pues los diez primeros te fijas mucho pero cojes y ya lo ves, ya cojes el ritmo y ya si el primer examen tardas en corregirlo un cuarto de hora, el último son cinco minutos o dos, joder, pues ya sabes de que va. (Tímido) (I.T.)

Según el investigador Rugarcía (1997:340):“Evaluar en términos llanos, es contrastar objetivos con resultados en cualquier actividad. Por consiguiente, ¿Cuál es el objetivo del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) en las licenciaturas de ingeniería? ¿cuál es el sentido de la docencia en ingeniería ?”

“Me acuerdo que tenía una asignatura: Electrotecnia, en la que tenía un 4,8 del primer parcial y un 8 en el segundo, y no me quisieron aprobar,” (Peregrino) (I.I.)

“No es posible desatar el nudo que forma la enseñanza con el aprendizaje. Exagerando la nota: si no hay aprendizaje, no hubo enseñanza. Si los alumnos no aprenden, para qué queremos a los profesores. En la docencia en ingeniería no basta que el profesor enseñe y enseñe bien, es demandante que el alumno aprenda (Rugarcía, 1997:340).”

ha habido un año que hubo un cambio de plan de estudios entonces a la vez hubo un intento de cambiar también la forma de dar las clases y de hacer evaluación continua, de hacer innovación docente, hubo un intento pero fue un intento fallido (Tímido) (I.T.)

“La evaluación en el ámbito didáctico, no sólo es un elemento integrante del diseño curricular, sino que es también una ocasión más de aprendizaje para el profesor y para el estudiante. Justifica, regula y avala, según cada caso, el contenido, el proceso y los participantes del quehacer didáctico (Castillo y Cabrerizo,2006:284)”

sí, sí...ahora se exigen muchos trabajos. (Peregrino) (I.I.)

era pues los exámenes de junio, era la convocatoria de junio, los exámenes de septiembre, la convocatoria de septiembre [...] pues esa es una gestión propia

de cada asignatura, según ibas viendo la cosa y como ibas avanzando. Como tenías siempre cinco o seis asignaturas a la vez, si te veías fuerte presentabas en febrero. La única libertad de que disponías no se si era esa, presentabas en febrero o en junio, parece que no había muchas mas libertades...(Tímido) (I.T.)

Acudiendo a la experiencia personal, recuerde cómo aprendía en la universidad. Lo más probable es que en la mayoría de los cursos tratara de memorizar los conocimientos ofrecidos por los profesores, libros y revistas. Si esto ocurrió así, una consecuencia de aprendizaje fue, sin duda, el reforzamiento de sus habilidades para memorizar cosas (Rugarcía,1997:341).”

o el mismo sistema de evaluación que tenemos su objetivo es aprobar el examen y yo creo que eso es el principal problema y te lo digo recordando a partir de tus preguntas cuando yo había sido estudiante haciendo una reflexión treinta años atrás que solamente nunca me había hecho y la impresión que tenía era esta de haber hecho muchas asignaturas y aprobarlas y ya está y luego dices bueno y que me quedo de todo eso el balance es como muy pobre y yo creo que esto es consecuencia de la evaluación a partir de exámenes de un momento dado vomitar todo lo que sabes y al día siguiente olvidarte (Peregrino) (I.I.)

“La evaluación y la calificación se entrelazan, reforzándose una a la otra de manera que deliberadamente beneficieren al aprendizaje. Calificar a los estudiantes, es en parte poner a prueba los propios esfuerzos de los profesores a la hora de facilitar el aprendizaje. Cuando evalúan su docencia lo hacen mirando el aprendizaje, tanto los objetivos y los resultados. (Bain,2005:168-169)”

“La evaluación debe mirar el hacer y debe consistir en una apreciación de las habilidades operacionales del alumno o alumna sin hacer ninguna referencia a su ser como persona. Todos los seres humanos somos igualmente inteligentes y somos todos capaces de aprender cualquier hacer que otro u otra practique, si no estamos en la auto devaluación, la exigencia, el miedo, el desinterés, o la ambición. Las dificultades del aprendizaje tienen que ver con el emocionar, no con las capacidades efectivas de ellos o ellas para realizar las tareas que aprenden. Si los profesores no están plenamente

conscientes de esto, confunden la medición de habilidades en el hacer con la evaluación del ser, y en el proceso niegan a sus alumnos” según Maturana, H. y Nisis, S., (1995:69).

lo que valoro mas a nivel personal pero que luego no acepta la nota, lo que yo valoro más es el interés que tienen, yo me doy cuenta si ellos tienen un interés legítimo o sea un interés claro por la asignatura, entonces para mí yo pienso que es el valor mas importante, de tal manera que cuando ellos me dicen, cuando alguno de éstos me dicen “profesor no se si aprobaré o no” y yo le digo seguro que aprobarás o ¿no?, o cuando alguien me empieza a preguntar “bueno yo aprobaría ¿no?” me da la impresión que ya la pregunta indica que tiene un interés tan grande por aprobar que aprobarán (Tímido) (I.T.)

Los docentes con compromiso y responsabilidad utilizan la calificación para ayudar a los estudiantes a aprender, no sólo para clasificar y jerarquizar sus esfuerzos. Algunos profesores como Dudley Herchbach comenta: “Quiero ayudar a los estudiantes a aprender algo sobre sí mismos, de manera que puedan convertirse en mejores estudiantes y pensadores. No tengo interés en ir sumando puntuaciones como una caja registradora”. Exámenes y calificaciones se convierten en una forma de ayudar a los estudiantes a comprender su progreso en el aprendizaje, y también ayudan a evaluar la docencia. “Utilizo cada examen” explica la profesora Jeannette Norden, “para que me diga hasta que punto he ayudado a mis estudiantes a aprender. Si reconozco algún patrón de confusión, tendré que hacer algo para ‘re-enseñar’ la materia. (Bain, 2005:169)”.

(A) ¿Tú que calificas de un examen que es lo que te interesa que contesten los alumnos? (I.T.) -Lo piensa un rato- Pues, -sigue pensando- las dos cosas los resultados pero sobre todo el método quiero decir el método para dar el resultado, si se equivocan en algún paso numérico no me importa, es el resultado de acuerdo al planteamiento. (Tímido)(I.T.)

La evaluación tradicional solo procura dar un resultado numérico, lo cual no garantiza una formación holística. “La evaluación debe estar integrada en el proceso educativo y convertirse en un instrumento de acción pedagógica que permita, por un lado, adaptar la

actuación curricular docente a las características individuales de los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje; y, por otro, comprobar y determinar si han conseguido las finalidades y metas que son objeto y razón de ser de la actuación curricular, didáctica y educativa (Castillo y Cabrerizo,2006:273)”

“Los procesos de evaluación que se realicen deben responder a la complejidad del aprendizaje y fomentar el enfoque profundo del mismo, ya que entendemos que la finalidad de la enseñanza y por ende de la evaluación es ayudar a construir el conocimiento de la realidad que se desarrolla y evoluciona en su mente. La enseñanza, y la evaluación del aprendizaje al que está dirigida, desde esta perspectiva, hacen referencia a lo cotidiano e incluye lo escolar y viceversa. (Oliver,2007: 4)”

Sí cada año me vienen, eso sí, eso es sistemático, cada año me vienen estudiantes diciendo que están con cuatro, con cinco, para ver si los apruebo porque si no lo apruebo los echan de la universidad cada año me vienen, lo que pasa es que yo les digo que no es mi problema, y que yo les pongo la nota que les toca que revisen siempre, les dejo que revisen los exámenes y todas las notas y yo no me responsabilizo, si los van a echar de la universidad o no en todo caso les aconsejo cosas que puedan hacer que el rector les dé, lo que se llama un año de gracia o cosas así pero yo no, no me dejo enredar (Tímido) (I.T.)

Para Benedito, V.y otros (1990): “Evaluar es una actividad sistemática, continua e integrada en el proceso educativo, cuya finalidad es conocer y mejorar al estudiante en particular y al proceso educativo, con todos sus componentes en general”.

precisamente en ese año se empezó hacer una revisión a los estudiantes y quedé no se si el primero o segundo mejor profesor de la escuela por tanto bien, luego como siempre he sido un profesor bastante duro no te digo que me consideren mal profesor – se ríe- pero ya los estudiantes lo ven pasar por el tamiz de los exámenes esa visión de buen profesor ... (Peregrino) (I.I.)

Es importante destacar que la evaluación y la calificación se centran en el aprendizaje en lugar del rendimiento. Para comprender este enfoque basado en el aprendizaje, contrastémoslo con el más tradicional -modelo reduccionista-, la forma de pensar desde

la simplificación que se basa en el rendimiento. En este modelo convencional, las notas de los estudiantes se deben principalmente a su capacidad de ajuste a los dictados del curso. En el mejor de los casos, esas demandas pueden tener su origen en algunas consideraciones razonables sobre el aprendizaje, pero a menudo se olvidan los orígenes conforme las exigencias toman vida propia. En el peor de los casos, las exigencias proceden de lo que parece ser la conveniencia del profesor, en lugar de proceder de los objetivos legítimos de aprendizaje de los estudiantes. En todos los casos, una nota sale de lo bien que hacen los estudiantes las tareas asignadas en los dictados del curso. (Bain,2005:170)”.

“Sí la universidad buscara promover o el estudiante por sí mismo lograra entender lo que estaba aprendiendo, la consecuencia sería el reforzamiento de las habilidades de comprensión de los alumnos. [...] Intentado generalizar esta dinámica puede decirse que si al aprender se sintetiza, se desarrollan habilidades de síntesis, si se analiza, se desarrollan habilidades analíticas..., si al aprender se piensa, se aprende a pensar. (Rugarcía,1997:341).” Existe una pérdida de interés por desarrollar un pensamiento complejo que implica reflexión, criticidad, evaluación personalizada con los alumnos.

“Una nueva forma de entender la evaluación debe considerar el proceso natural de aprender. Un proceso elíptico en que se estructuran y reestructuran conocimientos, sentimientos, emociones, actitudes, expectativas y un conglomerado de aspectos que tienen una finalidad: crecer y vivir. (Oliver,2007: 6).”

yo cuando estoy con los alumnos... por ejemplo en el laboratorio que es donde tengo más contacto pues yo les intento enseñar lo que me preguntan y hubo una época que intentaba pensar más allá de que si sabe o no sabe, intentaba evaluarlos pero luego me aburrí pensé que no tenía sentido que...porque ellos están en pleno proceso de aprendizaje y entonces lo que aun no saben al cabo de un rato lo pueden saber y entonces así como yo sé que otros profesores de mi asignatura que están muy preocupados de evaluar cuando un alumno le pregunta algo, entonces si le preguntan algo que tendrían que saber les baja la nota o si les pregunta muy bien les sube, yo no, yo me dedico a responderles lo que me preguntan y no les evaluó, también en general (Tímido) (I.T.)

La evaluación compleja³⁰³ (integradora/ individualizada/ global/ parcial/ normativa/ criterial/ inicial/ procesual/ final/ intuitiva/ de procesos/ de productos/ cuantitativa/ cualitativa/ contextual/ autoevaluación/ coevaluación/ continua/ discontinua/ externa/ interna/ etc.) es requisito indispensable en estos tiempos de incertidumbre, de crisis, de deshumanización, a veces nos olvidamos de la *diversidad creativa*, del ser humano. La abortamos consciente e inconscientemente cuando intentamos homogeneizar el producto sin tener en cuenta el productor, es indispensable reconocer desde el *principio de recursidad* según Morin (2004:107) “que somos, a la vez, productos y productores.”

“Es curiosa la simbiosis a la que hemos llegado entre evaluación-calificación. El alumno y la sociedad ponen los ojos fijos en la calificación y nos tiene sin cuidado la manera como se llega a ella o lo que en realidad representa. La calificación expresa, en la actualidad, sólo conocimientos aprendidos de memoria, mismos que pronto pasan al archivo muerto en la mente (Rugarcía,1997:347)”

*el curso parece que sea un proceso de **anorexia, bulimia y vómito** y entonces van anoréxicos hasta el examen, entonces el examen se centra la bulimia (Tímido) (I.T.)*

La creencia del docente desde la didáctica lineal es que las calificaciones son “para separar las ovejas de las cabras”. La noción de que las “cabras” puedan ser reflejo de algo que tiene que ver con las capacidades de los profesores no parece haberseles ocurrido, e incluso parecía carecer de sentido a la vista de sus ideas sobre enseñar, aprender, calificar y evaluar. En esas concepciones cartesianas, la escolaridad es principalmente una forma de certificar, de elegir a los mejores y más brillantes, y no de ayudar a todos los estudiantes a aprender mejor. “Creo”, comenta un profesor, “que muchos de mis colegas piensan que su principal responsabilidad es encontrar la capacidad en lugar de fomentar su desarrollo. (Bain,2005:169)”.

³⁰³ CASTILLO, A. S. y CABRERIZO, D. J. (2006). *Formación del profesorado en Educación Superior. Didáctica y Curriculum*. Volumen II. Madrid: Mc. Graw-Hill. Pág. 286.

hubo una vez en matemáticas que yo me desesperé porque había estudiado mucho, y suspendía, volvía a estudiar y suspendía, y ya una alguna vez yo estudié mucho y ponía unos exámenes que no tenían que ver nada con el programa y que además los cambiaba cada cuatrimestre, cambiaba todo y entonces yo le escribí una carta diciendo: *¡me parece que sé matemáticas y yo tendría que aprobar!...*, y entonces, recibí una carta suya y me dijo: “venga usted tal día”, y entonces fui a su despacho y me encontré con que en su despacho había diez o doce alumnos y él, y diez alumnos estaban sentados y les ponía exámenes y el supuesto de que mi carta desarrollo este proceso, de que llamara a muchos y entonces yo llegaba y decía el maestro: *Tímido ven, ¿tú eres el que me ha escrito esta carta?, ¿tu crees que sabes matemáticas? ¿de verdad?* -Y yo contesté- ¡sí!, “vale, váyase” y me aprobó. (**Tímido**) (I.T.)

Conocer significa traducir y reconstruir; separar y concentrar; analizar y sintetizar al mismo tiempo lo que queremos aprehender. Evaluar desde la perspectiva del aprendizaje integrador y complejo es ayudar a conseguirlo de forma elíptica. Ya no existe un antes, durante y después del aprendizaje. En la evaluación que venimos practicando hasta nuestros días, se ha fomentado la evaluación inicial, formativa, sumativa, respetando los momentos en este caso de evaluar o atendiendo a criterios de contenido en otros. Sin embargo en cualquier caso la separación y el análisis de los aprendizajes se ha priorizado y se ha penalizado la concentración y la síntesis, evitando una visión ecologizante de la misma (Oliver,2007: 6).

“En la actualidad, la evaluación no se reduce a evaluar sólo los resultados de los aprendizajes de los estudiantes, sino que interviene también en otros ámbitos universitarios: programas, actuaciones del profesorado, aprendizaje de los estudiantes, materiales didácticos, funcionamiento de la institución, etc. Algunas de sus características son: *continua, global, integradora e individualizada*, teniendo claro que no es lo mismo evaluar que calificar o medir. La evaluación entendida como medida está basada en el *paradigma positivista*, en tanto que la evaluación entendida como estimación está basada en el *paradigma naturalista* (Castillo y Cabrerizo,2006:298).”

... al final hay una negociación entre profesores, a ver como es el examen, quien ha hecho cada cosa, entonces el examen se monta de dos maneras o bien se

hace lo que ha hecho el que menos o bien se hacen dos exámenes uno para los que han ido rápido y otro para los lentos. Pero a un alumno nunca se le pide que se examine de una materia que en clase no se le ha impartido. (Tímido) (I.T.)

“¿Qué tipo de desarrollo intelectual y personal quiero que disfruten más los estudiantes en clase, y qué evidencias podré obtener sobre la naturaleza y el progreso de ese desarrollo? Para ello es importante asumir que el aprendizaje es un proceso de desarrollo y no sólo un asunto de adquisición. El aprendizaje tiene que ver fundamentalmente con los cambios intelectuales y personales que sufren los individuos al desarrollar capacidades nuevas de comprensión y razonamiento. Segundo, las calificaciones se convierten no en una forma de clasificar, sino en una manera de comunicarse con los estudiantes. Las evidencias sobre el aprendizaje podrían llegar de un examen, un ensayo, un proyecto o una conversación, pero es ese aprendizaje, y no una puntuación, lo que los profesores intentan caracterizar y comunicar. (Bain, 2005:170)”.

“tu te das cuenta que el alumno siempre estudia para aprobar sencillamente y que ha pasado el examen y además te lo comenté cuando hablaba de mi experiencia como estudiante nuestra formación básicamente es “una carrera de obstáculos los cien metros vallas” te diría yo y el objetivo final es “pasar las vallas lo mas rápido posible” y las vallas son los exámenes y una vez pasados las vallas se olvida” (Peregrino) (I.I.)

En diálogos sostenidos con la investigadora Virginia Ferrer se comenta que los docentes dedican su tiempo, su energía a lo que pide el sistema educativo en una evaluación cuantitativa y por tal motivo pocos son los docentes que realmente se comprometen a compartir algo con los alumnos, se puede visualizar como una evaluación orientada al producto (solo quieren resultados) tanto alumnos como profesores.

yo en este momento he tenido dos casos de estos ya historiosos vamos a decir y aun así un alumno que debe haberse matriculado en una de mis asignaturas como mínimo cinco veces sino seis y que no hay forma de aprobarlo (Peregrino) (I.I.)

“Las tareas que han de realizar de tipo cerrado o abierto, facilitan diversos procesos en la forma de aprender. Las primeras requieren datos concretos que, en general, cabe reproducirlos, demandando estrategias de reproducción, propias de un enfoque estratégico o bien del enfoque superficial en el alumno. Por otro lado parece ser que las metodologías más informales que permiten la interrelación de contenidos y admiten la satisfacción de la curiosidad del alumno, dando respuesta a sus preocupaciones, facilitan un enfoque profundo de los aprendizajes. (Oliver,2007: 3).”

La pregunta fundamental de la evaluación, de acuerdo a un estudio realizado por Bain (2005:182) a un grupo de profesores con un enfoque basado en el aprendizaje es ¿Ayuda y estimula la docencia a los estudiantes a aprender de manera que se consiga una diferencia positiva, sustancial y sostenida en la forma como piensan, actúan o sienten? Esta pregunta se puede dividir en cuatro subpreguntas según el pensamiento de algunos profesores entrevistados: 1) ¿Vale la pena aprender la materia (y quizás es apropiada para el currículo)? 2) ¿Mis estudiantes están aprendiendo lo que se supone enseña el curso? 3) ¿Ayudo y animo a los estudiantes a aprender (o aprender a pesar de mí)? 4) ¿He causado algún daño a mis estudiantes (quizás fomentando el aprendizaje a corto plazo mediante tácticas intimidatorias, desanimándolos en lugar de estimulando en ellos un interés añadido por el campo, promoviendo el aprendizaje estratégico o bulímico en lugar del profundo, desatendiendo las necesidades de una población estudiantil diversa, o fallando a la hora de evaluar con precisión el aprendizaje de los estudiantes)? “Los profesores implicados en una evaluación integral más allá de un rendimiento numérico, se interesan en explorar en forma integral a los estudiantes como sus ambiciones, sus enfoques y sus concepciones sobre el aprendizaje, sus formas de razonar, los modelos mentales que traían consigo, sus temperamentos, sus costumbres emocionales y hábitos mentales y los asuntos diarios que ocupaban su atención.”

otro caso que te lo había comentado con toda sinceridad “oye tú crees que realmente deberías estudiar” para abrirle los ojos, -y decía el alumno- “sí, sí” yo se lo decía con buena intención, evidentemente te estás metiendo en la vida de esa persona y me acuerdo cuando aprobé al cabo de dos o tres años de haberle hecho yo el comentario el tío me vino y me dijo: “ves Jiménez como aprobé su asignatura”, no, no, no dudaba que pudieras aprobar la asignatura, lo que yo cuestiono es que para asignatura tienes que estarte cinco años eso es lo que yo

cuestiono, no dudaba de su capacidad intelectual del otro, si del otro empiezo a dudar de que fuera aprobar ... (**Peregrino**) (I.I.)

“La evaluación de los aprendizajes deberá reconsiderar la posibilidad de evaluar la intersubjetividad, la interactividad, la flexibilidad en los procesos de comprensión, los contextos en los que se produce el aprendizaje, la incertidumbre de los itinerarios, la elección de estrategias para el camino y eso implicará nuevos instrumentos, nuevos medios de aproximarse a la realidad y a su conocimiento (Oliver,2007:6).”

“Hay diferentes tipos de evaluación según los criterios a los que se atiende; y las *funciones* que se le atribuyen se diversifican en función de las necesidades de cada momento a lo largo del desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje: diagnóstica, reguladora, previsor, controladora, etc. La función prioritaria de la evaluación debe ser orientación del proceso de enseñanza- aprendizaje y la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos, lo que permita adecuar la enseñanza a las peculiaridades de los estudiantes y corregir las deficiencias surgidas durante el proceso. Forma parte relevante de la dinámica universitaria con la implementación de la evaluación académica (Castillo y Cabrerizo,2006:298).”

Los informes son por parejas o por equipos y además los informes se pueden copiar porque están todos hablando, entonces uno va a un lado y otro va al otro, entonces se puede falsear mucho, todo y entonces...yo veo que mi intuición me dice claramente quien sabe y quien no sabe... (Tímido) (I.T.)

En ocasiones se da un “involucramiento emocional” del docente hacia el alumno, por tanto se percibe una falta de distanciamiento del profesor para ser objetivo en la evaluación, es entonces cuando en un acto de *consciencia* indispensable a través del lente de la *complejidad* es indispensable reconocer el entrelazado de la “objetividad y subjetividad”, se entretejen en el proceso de la evaluación ya que el docente tendrá por medio de una *autopoiesis* ser consciente de esta unidad en equilibrio en una balanza que en muchas ocasiones desde el género, la relación con el otro, las emociones están a flor de piel en el momento mismo de la revisión de exámenes, y puede esta balanza de objetividad y subjetividad perder el equilibrio homeostático e irse mas hacia el lado de

la subjetividad, lo cual es indispensable en el docente una *autopoiesis* durante el proceso de evaluación.

si yo los corrijo me da igual que sea... creo, esto nunca se sabe, el consciente siempre trabaja, yo creo que intento corregir los exámenes, sin fijarme en el sexo, incluso en la persona, es que otra de las cosas que me jode es saber los nombres de la gente, es que cuando corrijo un examen, si veo que lo conozco, entonces me cuesta mas el objetivo porque entonces -hostia- noto que dentro de mí si me cae bien y yo veo que ha bajado, pues digo como se ha equivocado pues va y le voy a subir la nota y esto es una de las cosas que me cortan de cara a conocer la gente porque luego en los exámenes yo me veo que internamente modifican mi puntuación yo creo que sí y por eso es uno de los motivos con los que he huido siempre de entrar en contacto directo para mantener esa justicia igual para todos. (Tímido) (I.T.)

“El abordaje de aprendizajes complejos no entiende de prisas, de tiempos restringidos y fragmentados, sino supone buscar en todos los vericuetos del camino para encontrar incluso lo no esperado. (Oliver,2007:4)”.

digamos que es a partir de los informes escritos que me dan... durante el proceso yo les voy explicando...les voy resolviendo dudas y aclarando y tal ...y luego solamente les evaluó a partir del informe que me hacen... y no a partir de las sensaciones que pueda tener durante la práctica en la cual yo puedo ver si éste sabe o éste no sabe, en la práctica me doy cuenta de muchas cosas...éste ni tiene idea, este cuate sabe y el otro...y luego lo que estoy haciendo hasta ahora... es que me olvido de la información directa de cuerpo a cuerpo que tengo con ellos y solamente hago caso de lo escrito...con lo cual me doy cuenta que pierdo muchísima información pero...¿como vas a justificar luego de que has sido tú?...eres muy bueno ahora te pongo un diez ...oye aunque tengas este informe tu lo has copiado y tienes un dos (Tímido) (I.T.)

“Los profesores implicados en una evaluación integral más allá de un rendimiento numérico, se interesan en explorar en forma integral a los estudiantes como sus ambiciones, sus enfoques y sus concepciones sobre el aprendizaje, sus formas de

razonar, los modelos mentales que traían consigo, sus temperamentos, sus costumbres emocionales y hábitos mentales y los asuntos diarios que ocupaban su atención. (Bain, 2005:175)”.

con cada sexo las contiendas son diferentes a veces con el sexo masculino hay gente que es hábil y entonces a mí lo que me pueden ganar es a veces en las revisiones y enredar de alguna manera o me dejo enredar si me demuestran que les interesa el tema sabes que uno viene con un cuatro con cinco y te dice “no quiero aprobar yo, no vengo aprobar, sino yo lo que quiero es que me cuente este problema porque yo hice esto y otro y pa, pa, pa, pa,y me enredo y a partir de aquí yo descubro que él me está demostrando que realmente le gusta la asignatura, que la ha trabajado y tal, entonces ya a partir de aquí vamos a ver un poco de trampa ...claro como me has explicado entonces yo pienso que puedo darte más porque yo ya veo que tú me estás demostrando que tiene interés pero si me vienen de frente y me dicen que tengo que aprobarle entonces ya (Tímido) (I.T.)

“Las pruebas y exámenes no persiguen que el alumno muestre que sabe pensar, ni siquiera que ha entendido los conceptos manejados. Cuando un profesor osado intenta establecer el grado de comprensión de un asunto por sus alumnos, generalmente reprueba a la mayoría. Si el estudiante no ha comprendido un tema, quiere decir que durante su esfuerzo de aprendizaje no empleó sus habilidades de comprensión, y por lo tanto tampoco los desarrolló. Por consiguiente la universidad no le está sirviendo para desarrollar sus habilidades de razonamiento. (Rugarcía,1997: 385)”

a veces es violento, pero normalmente no, son casos especiales en la cantidad de años que llevo y normalmente yo en los exámenes les enseño el examen corregido, les enseño al lado una copia de la solución correcta del examen y dejo que se lo miren y se lo miran y luego me hacen solicitudes y me dicen bueno pues esto y lo otro, y lo reviso y entonces yo normalmente³⁰⁴ si yo veo

³⁰⁴ **Cervatilla:** empiezo a recordar que soy poco tolerante en la cuestión de revisión de exámenes con mis alumnos quisiera que todo fuera tan ordenado, tan lineal, que cuando digo por favor a tal hora y tal día vengan a revisión de examen, porque después ya no será posible quiero que los alumnos de verdad así sigan al pie de la letra las indicaciones y luego obviamente pues no todo mundo puede o quiere ir y después me andan buscando y dejando recaditos en mi cubículo y esto me incomoda el desorden en ellos, porque siempre me gusta tener orden en todo lo relacionado con la asignatura, quisiera que fuera ideal “alumnos robots”, bien portaditos, atentos a la clase y bueno esto no es posible porque son humanos y a

errores normalmente yo acepto así que... tengo ya el método para no sufrir y para... si aprueban, aprueban y si suspenden, suspenden y ya está y siempre hay casos excepcionales como los que te he explicado los que se quedan, es que cada año a lo mejor vienen a revisión en cada examen seis o siete cada cuatrimestre pero a lo mejor cada dos años pasa una cosa anormal. (Tímido) (I.T.)

“Toda evaluación supone el establecimiento de ciertos objetivos con claridad y pertinencia, y que estos objetivos expresan de manera observable fines relevantes en la educación. Si la tarea magistral implica educar, o sea promover la ganancia educativa de los alumnos, la evaluación debe dar cuenta del cambio en conceptos comprendidos (C), habilidades desarrolladas (H) y actitudes reforzadas (A); se puede decir que el CHA es lo que realmente tenemos que evaluar como docentes de ingeniería. (Rugarcía, 1997:343)”

“Los procesos de evaluación que se realizan deben responder a la complejidad del aprendizaje y fomentar el enfoque profundo del mismo, ya que entendemos que la finalidad de la enseñanza y por ende de la evaluación es ayudar a construir el conocimiento de la realidad que se desarrolla y evoluciona en su mente. La enseñanza y la evaluación del aprendizaje al que está dirigida, desde esta perspectiva, hacen referencia a lo cotidiano e incluye lo escolar y viceversa. (Oliver,2007: 4).”

veces me olvido que tengo como alumnos humanos, seres humanos, seres con emociones, sentimientos, de rechazo inconsciente y muy conscientemente, distantes en el más allá y no acá en la clase y debo estar pendiente de este detalle e indagar que está pasando y no desesperarme y enojarme con ellos porque algo me quieren decir- a veces no hay ganas de estar en la clase, sobre todo cuando han tenido en las horas anteriores un examen difícil, pesado, como que existe un ambiente de relajamiento en ellos y no interesa la clase de química, entonces debo intentar cambiar de estrategia y hacer otra cosa y no seguir como robotina, yo misma debo sentir y reconocer el ambiente y no ignorarlo, ser flexible y no rígida.

6.8. Deserción universitaria y sus posibles causas.

“Educarás sobre todas las cosas. No desearás la habilidad de razonamiento de tu prójimo, parece decir. No violarás la docencia con la investigación narcisista. Honrarás la creatividad y la criticidad. Desearás con pasión que el alumno aprenda. En síntesis, amarás al alumno como a ti mismo”

Javier Sánchez Díaz de Rivera³⁰⁵

Debido a la complejidad del fenómeno educativo en la era planetaria. Es imprescindible reconocer que, conforme se multiplican las instituciones, aumenta la matrícula, se multiplica el número de profesores y proliferan los administrativos, técnicos, el sistema de educación superior se hace cada vez más complejo, impredecible y contradictorio³⁰⁶.

“La deserción universitaria se puede entender en un sentido muy amplio: renunciar a la universidad por razones personales, suspender una o varias asignaturas, ir a paso más lento o ser expulsado, cambiar de carrera, y no recibirse (Rugarcía,1999:144)”.

La mayor parte de la deserción por decisión personal es principalmente por razones económicas, del alumnado que se encuentra estudiando en las universidades públicas, al menos en México. Otra razón es la falta de interés de parte del alumno por la carrera de ingeniería que se encuentra estudiando en ese momento ya que en ocasiones descubre que no es lo que esperaba de la misma, el ambiente no es el adecuado para él o ella, las instalaciones, el ambiente universitario de cada institución es diferente y no siempre el mejor o mas adecuado –compatible- para cada tipo de estudiante, pero principalmente el con-tacto y trato con los docentes es el factor primordial para la toma de decisiones en seguir o permanecer en dicha institución educativa. Los problemas familiares que les desmotiva a seguir estudiando también es otro factor decisivo, por el temor a suspender y ser expulsado, el trabajo laboral ya que muchos alumnos estudian y trabajan al mismo

³⁰⁵ RUGARCÍA, T. A. (1997).*La Formación de Ingenieros*. México: Universidad Ibero-americana Golfo Centro. Págs. 9-10.

³⁰⁶ CID; R. A., (et. al.) (2009). “La deserción en las carreras de ingeniería en la UAM-Azcapotzalco” en el *Segundo Congreso Internacional de Orientación Educativa y Vocacional “Prácticas, reflexiones y propuestas en la construcción de los aprendizajes: compromiso con un sistema educativo en transformación”* celebrado en la ciudad de Mexicali, Baja California, México, los días 25, 26 y 27 de marzo de 2009. En la memoria académica ISBN 978-99905-996-1-9, con el número de registro 275.

tiempo y no logran combinar de manera integral sus estudios y el trabajo, optimizando sus tiempos de estudio.

“La suspensión y sus consecuencias curriculares es el aspecto de deserción más frecuente en los ambientes universitarios al menos en ingeniería. Todo parece indicar que ni el examen de admisión ni los cursos de nivelación o regularización que ofrecen algunas universidades, logran combatir acertadamente el penoso incidente para los alumnos de reprobación y en ocasiones ser expulsados. Lo que se observa es que los estudiantes idean estrategias para evitar este incidente. (Rugarcía,1999:145)”

*y él que puede hacer, pues a copiar o abandonar, muchos abandonan, entonces hay unos que abandonan, muchos, otros van a la academia, hay mucho **abandono**... que se va a la **academia**, saliendo de las aulas y hay otros que no, hay otros que los ves fuertes y tiran (Peregrino) (I.I.)*

En algunas instituciones se ha establecido una cultura ad hoc a esta situación, frases como: “la pase hasta la segunda vuelta”, -en mi caso en particular como profesora de química tengo estudiantes recursando laboratorios de química por tercera y hasta quinta oportunidad-, “la reprobé, pero la brinco con un trabajo”, “en la siguiente ocasión copio y paso”, “el semestre próximo llevaré menos créditos, no importa si tardo más en acabar”... y así tardando hasta más de ocho años en terminar la carrera, finalmente cuando son expulsados vuelven a presentar el examen de admisión hasta tres veces en la misma universidad tratándose de públicas en particular se observa más este fenómeno en México.

*no solamente en mi grupo sino hubo muchos grupos de física y de matemáticas una caída fuertísima de estudiantes o sea un noventa por ciento en mi grupo y en otros grupos, en el cuatrimestre segundo que son todos repetidores, entonces no es que desapareciera el veinte por ciento sino que **desaparece el ochenta por ciento** y entonces **yo me asuste y –risas amargas- me despabile lo voy a pasar mal** y entonces me ha pasado personalmente... (Tímido) (I.T.)*

Otra causa que se ha visto muy a menudo es el hecho de que muchos de los aspirantes a un lugar en una institución de nivel superior, participan en los exámenes de admisión y/o selección, no de una sola Institución de Educación Superior, sino de varias, considerando que tienen mas oportunidades de tener un lugar asegurado aunque no sea en la Universidad que ellos desean. Lo anterior, probablemente es debido a que no se sienten seguros de sus conocimientos, por lo que ellos consideran que es mejor asegurar un lugar antes que quedarse sin nada. Si llegan a quedar seleccionados en más de una institución, entonces pueden escoger la que más les acomode según su criterio: institución deseada, carrera deseada, cercanía con el hogar o con el trabajo laboral, costo de la colegiatura, asistencia de amistades a la misma, etc.

Otra razón para desertar observada a través de una encuesta realizada en una institución pública en México que los encuestados tuvieron, para inscribirse en otra universidad se encontró dos causas principales, que son: prestigio social de la institución en la que se inscribieron y calidad de los planes y programas de estudio, según comentaron las personas encuestadas.

Otro punto a considerar y no menos importante son aquellos alumnos que estudian simultáneamente dos licenciaturas, recuerdo una alumna que estudiaba –biología e ingeniería ambiental- en puntos geográficos totalmente opuestos de norte a sur, que no son muchos pero que de alguna manera influyen en la deserción finalmente ya que seleccionan por falta de asesoramiento tutorial, dejar la opción de universidad que en la mayoría de las veces es su mejor opción educativa.

“Las causas de la suspensión manifestada por profesores en cursos de “Mejoramiento de la docencia universitaria” son las siguientes: la preparación anterior, es decir, la de bachillerato para los primeros cursos de la licenciatura y la de cursos anteriores para los posteriores; la falta de motivación de los alumnos hacia el aprendizaje o la temática del curso; el relajamiento de la situación familiar o social en esta época. Y para algunos docentes, la principal causa de suspensión es, específicamente, los otros profesores. (Rugarcía,1999:146).”

La emoción de *miedo* irrumpe en los profesores de ingeniería que imparten las asignaturas “duras” como física de quedarse sin alumnos, debido al fenómeno de la

deserción y un alto índice de suspensión, emerge entonces una “didáctica abortiva” como la denomina la investigadora Virginia Ferrer. Ante esta situación de “miedo” no se trata de dejarnos llevar, sino interiorizar cómo debemos reaccionar para conseguir resultados efectivos en la *gestión emocional* de la situación, requerimos de una *autopoiesis* por medio de una *regulación emocional*, ya que las emociones son la vida social misma, en nuestro entorno social.

“Me acuerdo que el primer día de clase ibas al aula y la gente incluso estaba de pie, porque estaba superlleno por todos los alumnos que repetían curso y así, mas de ciento cincuenta alumnos o no sé cuántos éramos, y al cabo de quince días ya solo quedaban cuatro o cinco alumnos en la primera fila” (Peregrino) (I.I.)

Ante la ansiedad de algunos profesores de asignaturas “duras” se ha procurado buscar otros caminos o estrategias como la asistencia a cursos de *Educación continua* debido a una “crisis de pánico” por una alta deserción de alumnos (80%), ha sido una opción emergente en los docentes de ingeniería.

Desde hace un año hasta ahora, desde entonces, desde mi ataque de pánico. (Tímido) (I.T.)

Pues en el ICE de la UPC me apunté a unos cuantos, uno aquí es que no sé la verdad... –se para de la “mesa de su despacho para atención del alumno” y busca los dossier de los cursos que ha tomado y se pone a leerlos- “prevención y tratamiento del estrés” ese es uno, yo me acuerdo como estaba así asustado dije de que me hablan los tíos –se queda callado por un momento- ah “como aprenden nuestros alumnos”, esto es un título como le tenemos que hacer los maestros, “como hablar mejor en público”, “enseñanza cooperativa” y esto es el portafolio, “evaluación centrado en el estudiante: una experiencia basado en el portafolio del estudiante”, “Jornada de la presentación de resultados de proyectos de mejora de la docencia”. (Tímido) (I.T.)

La *innovación docente* es otro recurso emergente que “las autoridades” han implantado, intentado solucionar el alto índice de suspensión en las asignaturas llamadas “duras”.

como **hay mucho fracaso** y a lo mejor de 200 que entran, a lo mejor aprueban 60, entonces es un problema muy grande para la escuela, porque no hay estudiantes en cursos superiores, no llegan, porque entran 200 y puff, van 140 fuera, y entonces claro la escuela toma medidas, ¿que dice la escuela?, ¿qué dice la dirección? Hay que **aprobar más, hay que hacer innovación docente para aprobar más, por libre diciendo: “hay que hacer innovación docente”** (Tímido) (I.T.)

“Por desgracia, el fanatismo en la búsqueda del conocimiento ha sufrido una mutación de cualidad. El conocimiento en estos tiempos se busca por un método que permite referirlo fielmente y por lo general sin comprenderlo, esta forma de “aprender” solo estimula la capacidad de memorizar, la cual es muy poco útil para enfrentar problemas profesionales y sociales. El conocimiento memorístico sólo sirve para pasar cursos escolares, ya que no permite pensar crítica y creativamente por ellos mismos. La dinámica escolar “yo te digo, tu me repites lo que digo” ha fracasado en la formación de alumnos. [...] Los profesores tendrían que invertir el sentido y la dirección del fenómeno docente: en lugar de partir del conocimiento o la disciplina y transmitirlo al alumno, habrían de partir del estudiante y ayudarlo a que aprenda y se eduque. (Rugarcía,1999: 147-150).”

“La deserción universitaria con todos los vectores que la expresan, es una de las tantas manifestaciones de la crisis por la que está pasando la educación. Por ello, combatir la deserción es un asunto muy espinoso, pues sus causas son complejas y heterogéneas. Una causa principal de la deserción universitaria es el culto al conocimiento. [...] Culto al conocimiento equivale a ausencia de educación. (Rugarcía,1999:150)”. Ante la búsqueda desesperada de resolver o atenuar la deserción universitaria implica fundamentalmente cambiar la forma de pensar del docente universitario, va más allá de un paradigma reduccionista, implica un pensar de manera integral, holística, un pensamiento que une, reúne y relaciona, un interiorizar el pensamiento de un orden superior, un pensamiento complejo, que podrá hacer frente ante el acontecimiento de fenómenos complejos.

6.9. El pensamiento complejo *pieza clave* en los profesores de ingeniería desde una didáctica compleja y emergente.

“Ahora bien, el cuerpo no consta de un solo miembro sino de muchos. Si el pie dijera: “Como no soy mano, no soy del cuerpo”, no por eso dejaría ser parte del cuerpo. Y si la oreja dijera “Como no soy ojo, no soy del cuerpo”, no por eso dejaría ser parte del cuerpo. Si todo el cuerpo fuera ojo ¿qué sería del oído? Si todo el cuerpo fuera oído, ¿qué sería del olfato? ¿qué sería del cuerpo? [...] Si todos ellos fueran un solo miembro ¿qué sería del cuerpo? Lo cierto es que hay muchos miembros, pero el cuerpo es uno solo.”
1° Corintios 12: 14-20³⁰⁷

Temprano en la mañana al asomarme por la ventana el aire frío roza mi rostro, es entonces cuando escucho los cantos de los pájaros dentro de sus jaulas, ellos piensan que son libres porque no han conocido esa libertad de cantar fuera de sus jaulas, en la película “María querida” donde se narra la biografía de la filósofa española María Zambrano, ella le pregunta a su discípula ¿son libres los hombres? y yo me pregunto ¿soy libre dentro de la ingeniería? ¿somos libres como docentes/investigadores en la ingeniería? O ¿creemos que somos libres?...Los pájaros estando fuera de sus jaulas quizás no saben tampoco aprovechar esa libertad, estas sensaciones me transportan irremediablemente a la provincia de Zacaola, Puebla de los Ángeles en México, - cuenta la tradición que unos ángeles en la madrugada subieron unas pesadas campanas al monte-, es el mismo aire frío de la mañana pero en esta ocasión no es el “México de mis entrañas” sino la ciudad de Barcelona que me dio a luz un nuevo pensamiento, un pensamiento complejo.

La didáctica de la ingeniería requiere de un pensamiento emergente, de un pensamiento complejo, un pensamiento de orden superior, donde emerge el aprendizaje reflexivo, crítico y creativo desde la complementariedad porque se conecta con nuestras emociones/sentimientos y cuerpo y por tanto, la relación con el otro a través de la

³⁰⁷ La Santa Biblia.(1999). *Antiguo y Nuevo testamento*. Nueva versión internacional. La Biblia del nuevo milenio. Corea: Sociedad bíblica internacional. Pág. 1266.

comprensión empática –*comprensión humana intersubjetiva*³⁰⁸-. Pensar el aprendizaje como proceso complejo implica romper y renunciar de manera *consciente* con la visión lineal de ser causado únicamente por la enseñanza. “El discurso monológico de las ideas claras y distintas es sustituida por el pensamiento dialógico (Sánchez, 1989:101)”. Una didáctica emergente, una didáctica de responsabilidad y de compromiso con-*tacto* (miradas/silencios/ capacidad de escucha) quizás podría definirse como una *didáctica de riesgo* al encuentro con el otro/a.

“Si nosotros estamos conscientes de lo que queremos hacer, de quienes queremos formar y que queremos enseñar, habrá cambios con los alumnos. Mientras sigamos un patrón y no estemos conscientes de lo que estamos haciendo, que es lo que pasaba en mi caso. No estaba consciente de lo que estaba haciendo, estaba para cubrir cierto programa y hacía todo el esfuerzo del mundo por cubrir el programa al 100%” (Cervatilla) (I.Q.).

“La Nueva Educación construiría aportaciones a partir de la experiencia organizacional y curricular de las universidades contemporáneas y las nuevas comprensiones religadoras del pensamiento complejo, humanista y emancipatorio. Produciría así un nuevo modelo educativo que hace sinergias entre las nuevas formas de comprender y actuar en el mundo y lo local y una organización en redes vinculares flexibles que propiciaría los aprendizajes y desempeños multidimensionales, con propósitos de formación de un ser humano integral y de servicio transformador a la comunidad y a la sociedad. Constituyen ambos: la persona y el interés social su centro de compromiso fundamental. (D’Angelo,2008:4)”.

“En la educación superior, a la luz del enfoque complejo, sobresale el objetivo de que los docentes se propongan que sus estudiantes aprehendan la complejidad de la vida desde la multiplicidad de perspectivas, sin ignorar las manifestaciones simples. Lo complejo no está dado sólo por lo intrincado o por el alto grado de complicación, sino también por el hecho que sólo pueda ser captado si se le observa desde más de una posición. (Varona,2008)”.

³⁰⁸ Según Morin (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós. Pág. 114.

“¿Qué es la complejidad? A primera vista la complejidad es un tejido (*complexus*: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Así es que, la complejidad se presenta con los rasgos perturbadores de la perplejidad, es decir de lo enredado, lo inextricable, el desorden, la ambigüedad y la incertidumbre. (Morin, et. al., 2002:40).”

“A la luz de la complejidad crece la finalidad de estimular la creatividad y aprovecharla, lo cual debe incluir la estimulación de la indagación y el espíritu transformador y el despliegue de la imaginación y la flexibilidad. En ello los educadores pueden tener en cuenta incluso hasta el desorden y transformarlo en algo creativo. (Varona,2008)”

El paradigma de la complejidad se centra en el proceso y sus potencialidades internas, en el cambio, en lo interno, pero en su vínculo con el contexto, con las subjetividades y donde juegan un papel decisivo los llamados “atractores”, o tendencias del sistema al orden, a la estabilidad o como dice Roger Lewin: “estados en los que el sistema acaba estabilizándose o adaptándose”. Es un enfoque que centra su atención en la autoorganización de los organismos y sus posibilidades autocreativas y autoterapéuticas. Es un enfoque que describe muy bien los llamados “sistemas complejos adaptativos”, que se autoreproducen, que poseen autonomía y capacidad de evolución, como es el caso de los organismos biológicos, el propio hombre y la sociedad. (Miranda,2003).

“Asimismo dicho enfoque complejo conduce a los profesores a apoyarse en las especificidades de los alumnos, dadas por sus conocimientos, intereses, actitudes, aptitudes, entre otras características, las cuales posibilitan y exigen una visión amplia, profunda e integral, en correspondencia con los niveles punteros a los que actualmente ha llegado la cultura de la humanidad. (Varona,2008)”.

“La educación tiene que ser reorganizada totalmente. Y esa reorganización no se refiere al acto de enseñar, sino a la lucha contra los defectos del sistema, cada vez mayores. Por ejemplo, la enseñanza de disciplinas separadas y sin ninguna intercomunicación

produce una fragmentación y una dispersión que nos impide ver cosas cada vez más importantes en el mundo. Hay problemas centrales y fundamentales que permanecen completamente ignorados u olvidados, y que, sin embargo, son importantes para cualquier sociedad y cualquier cultura. (Morin,2005).”

“Para realizar esa tarea mediante el enfoque complejo es preciso atender los fenómenos emergentes, los errores, el despliegue de las subjetividades individuales y colectivas. Mediante este enfoque cobran importancia las metáforas y el lenguaje tropológico en sentido general, las analogías, la riqueza de la cotidianidad y sus redes informales, el empleo de sus potencialidades para un aprendizaje significativo y desarrollador que optimice la educación. (Varona,2008)”

“En muchas ocasiones se ha asociado complejidad y complicación, hasta el caso de considerarlos sinónimos, no sólo se encuentra en el ámbito del lenguaje ordinario, sino también en distintos campos científicos. Muchos estudios sobre la complejidad asocian complejidad y complicación. Pero cada vez está más de moda y su utilización, fuera de contexto o acríticamente, cambia la naturaleza de su significado, *descomplejizando* su campo significativo y agregando una mayor confusión en la utilización de la palabra. (Morin, et. al., 2002:39).”

“Enseñar desde un contexto centrado en el desarrollo intelectual, y a menudo ético, emocional y artístico, es pensar en una educación integral en comparación de pensar sólo en términos de enseñar química, física, matemáticas y demás asignaturas, se debe enseñar a los estudiantes a comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar evidencias y conclusiones. Poner énfasis en la capacidad de enjuiciar, sopesar evidencias y pensar el propio razonamiento. [...] A menudo se hablaba de maneras de transformar su comprensión conceptual, de fomentar destrezas de razonamientos avanzadas y de habilidad de examinar el razonamiento propio de forma crítica. (Bain,2005:58)”

“El pensamiento de orden superior tiende hacia la complejidad. Rechaza la aceptación de formulaciones o soluciones simplistas. En cambio, viene estimulado por lo que es problemático o complicado; siente, en palabras de Yeats, “la fascinación por lo dificultoso”. La complejidad implica aquí variedad, diversificación infinita, individuación; todo ello atrae al pensamiento de orden superior. (Lipman,1997:15-16).”

Según González:³⁰⁹ “El pensamiento complejo es un modo de construcción que aborda el conocimiento como un proceso que es a la vez biológico, cerebral, espiritual, lógico, lingüístico, cultural, social e histórico.”

“El pensamiento de orden superior no es equivalente exclusivamente al pensamiento crítico y pensamiento creativo. Es especialmente evidente que tanto el pensamiento creativo como el pensamiento crítico se apoyan y refuerzan mutuamente. [...] El pensamiento de orden superior es también un pensamiento ingenioso y flexible. Ingenioso en el sentido que busca los recursos que necesita y flexible, pues es capaz de desplegar estos recursos libremente con tal de maximizar su efectividad. (Lipman, 1997:63)”

“El pensamiento crítico y creativo se manifiesta, en cierto grado, en las acciones de las personas. El rasgo fundamental de un crítico es su ambición por no aceptar las cosas a la primera: cuestiona, examina y descubre errores lógicos en la argumentación; es simplemente un escéptico del conocimiento, un enamorado de los juicios o las afirmaciones sustentadas racionalmente. El sujeto creativo es aquel incansable generador de ideas novedosas; un párrafo original en un escrito, una opción novedosa para hacer algo, un diseño propio, una maqueta singular, etc. La persona creativa es simplemente una apasionada del cambio, un ser inquieto por lo diferente y divergente. (Rugarcía,1994:163)”

“El pensamiento complejo es una unión entre simplicidad y complejidad, lo que implica procesos como seleccionar, jerarquizar, separar, reducir y globalizar. Se trata de articular lo que está disociado. Pero no es una unión superficial, ya que esa relación es al mismo tiempo antagónica y complementaria. (Morin³¹⁰,2005).”

“El pensamiento *complejo* es el pensamiento que es consciente de sus propios supuestos e implicaciones, así como de las razones y evidencias en las que se apoyan sus conclusiones. El pensamiento complejo está preparado para identificar los factores que llevan a la parcialidad, a los prejuicios y al autoengaño. Conlleva *pensar sobre los*

³⁰⁹ <http://www.slideshare.net/jgonzalonso/pensamiento-complejo-el-reto-para-la-educacin> consultado el 17 de junio de 2009.

³¹⁰ Entrevista realizada por Angélica Sático en primavera de 2005, en la Universidad de Girona, para la revista electrónica Iniciativa Socialista No. 75.

propios procedimientos de la misma forma que implica *pensar sobre la materia objeto de examen*. (Lipman,1997:67).”

“El empleo de este enfoque complejo en la educación, particularmente la superior, le proporciona al educador un impulso para recalcar la lucha en aras de vencer la simplificación y a su vez arremeter contra la rutina, la superficialidad, la repetición acrítica de esquemas mentales y prácticos (Miranda³¹¹,2003). Pero algo a lo que se siente estimulado de un modo particular es al despliegue de la creatividad, sobre todo de sus alumnos. (Varona,2008)”

En la visión clásica, cuando una contradicción aparecía en un razonamiento, era una señal de error. Significaba dar marcha atrás y emprender otro razonamiento. Pero en la visión compleja, cuando se llega por vías empírico-rationales a contradicciones, ello no significa un error sino un hallazgo de una capa profunda de la realidad que, justamente porque es profunda, no puede ser traducida a nuestra lógica. (Morin, et. al., 2002:41).”

Si la docencia es el arte de educar y educar bien, de manera integral, “corresponde al profesor prepararse para trabajar con sus alumnos los tres horizontes formativos de la docencia que son la comprensión de conceptos, el desarrollo de habilidades para pensar crítica y creativamente, y la aprehensión de un método para afianzar un valor y reforzar las actitudes que de este evento se desprenden (Rugarcía,1994:166)” ya que una persona *educada integralmente* tiene que ser capaz de pensar crítica y creativamente.

“El proceso de madurar intelectualmente puede incluir retos crecientes, raramente es lineal. Las personas se desarrollan a base de ajustes y desajustes, y se benefician de desafíos repetidos en niveles distintos. “No todos los estudiantes se benefician del mismo conjunto de experiencias en el mismo momento”, concluyó un profesor, “y esa es la razón por la que intento plantear a personas distintas tipos distintos de desafíos. Los estudiantes trabajan en niveles diferentes y no puedo hacerme con todos ellos a la vez. (Bain,2005:56)”

³¹¹ Miranda Hernández, Olga Lidia (2003): «Complejidad y Educación: Tentaciones y Tentativas», ponencia presentada en el Primer Taller Cubano sobre el Enfoque de la Complejidad, 24 y 25 de Abril de 2003: inédito.

Mis últimos cursos en la universidad pública de los años 2002/2003 de teoría de Reacciones y Enlace Químico comenzaba articular la “información” que les daba a los alumnos con respecto al tema de “números cuánticos” por ejemplo, era muy interesante debido a que se generaba preguntas de reflexión dentro del grupo, entrábamos en “incertidumbres”, se generaba un diálogo entre ellos y yo, permitía una “relación de iguales”, era horizontal el trato entre ellos y yo, bueno eso creo, faltaría preguntarles a ellos. A veces era “complejo” explicar o dar respuestas concretas y precisas a preguntas generadas y qué yo misma las provocaba entre los alumnos en el tema de construcción de la tabla periódica en particular los elementos de transición.(Cervatilla) (I.Q.)

Morin, Ciurana y Domingo³¹² (2002) consideran importante elucidar las características del pensamiento complejo y yo misma considero que no puedo pasar por alto estas aseveraciones tan importantes, estratégicas y valiosas dentro y para la didáctica de la ingeniería en las asignaturas *duras, suaves* y emergentes como las *híbridas* en ese proceso de enseñanza y aprendizaje tan frágil y a la vez tan complejo y de compromiso en relación con el otro en un entorno incierto y rígido por momentos pero frágil a la vez por los desequilibrios que surcan en *momentos y tiempos* que a veces se logra *entretrejer* y se produce esa *auto-organización* en esos procesos dinámicos. Sin embargo en otras ocasiones ocurren desviaciones por los propios desequilibrios y no logran entrelazarse y por tanto la balanza se va hacia un lado o polo contrario en vez de que ocurra la atracción y reconocimiento de lo *dialógico, recursivo* y *hologramático* debido a las resistencias y la linealidad, el reduccionismo y la mutilación del propio pensamiento complejo.

- I. Se puede afirmar sin lugar a dudas, que el discurso sobre la complejidad es un discurso que se generaliza cada vez más desde diferentes vías. Pues múltiples son las vías de entrada a la complejidad.
- II. La Complejidad concierne a una epistemología general, ya que no solo atañe a la ciencia, sino también a la sociedad, a la ética, y a la política, ya que es un

³¹² MORIN, E.; CIURANA, R.E.; MOTTA, D.R. (2002). *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Valladolid: UNESCO. Pp. 47-53.

problema de pensamiento y de paradigma. Se mira entre un problema solo cuantitativo y un asunto cualitativo.

Como modo de pensar, el pensamiento complejo se crea y se recrea en el mismo caminar. Estamos en un espacio mental en el que las manifestaciones de un pensamiento complejo se hacen pertinentes como alternativa a las manifestaciones de un paradigma de simplificación. El pensamiento complejo, confrontado a la pura simplificación (a la que no excluye, sino que la reubica) es un pensamiento que postula a la dialógica, la recursividad, la hologramaticidad, la holoscópica, como sus principios más pertinentes. Se trata de un espacio mental en el que no se aporta, sino que se revela, se des-oculta la incertidumbre (palabra indeseable por el pensamiento racionalizador).

- III. El pensamiento complejo sabe que la certidumbre generalizada es un mito y que es más potente un pensamiento que reconoce la vaguedad y la imprecisión que un pensamiento que la excluye irreflexivamente.
- IV. Importantísimo reconocer que un pensamiento complejo no es igual a un pensamiento completo. No puede serlo. Porque es un pensamiento articulante y multidimensional. La ambición del pensamiento complejo es rendir cuenta de las articulaciones entre dominios disciplinarios fracturados por el pensamiento disgregador (uno de los principales aspectos del pensamiento simplificador). Para el pensamiento simplificador comprender y entender es interferir y mutilar la dinámica creadora de la multiplicidad de lo real.
- V. El pensamiento complejo sabe que existe dos tipos de ignorancia: la del que no sabe y quiere aprender y la ignorancia (más peligrosa) de quien cree que sabe que el conocimiento es un proceso lineal, acumulativo, que avanza haciendo luz allí donde antes había oscuridad, ignorando que toda luz también produce, como efecto, sombras. No es posible partir metódicamente hacia el conocimiento impulsados por la confianza en lo claro y distinto, sino por el contrario, aprender a caminar en la oscuridad y en la incerteza.

El doctorado cobijó mi desnudez y orfandad, y a la vez me conscientizó de mi ignorancia, fue entonces cuando reconocí mi necesidad de un cambio de pensar, ver, mirar, oír y sobre todo de sentir, me ayudó a asirme del pensamiento complejo, entonces descubrí otra manera de enseñar y aprender enseñando. Reaprender a aprender con la plena conciencia de que todo conocimiento lleva en sí mismo y de forma ineliminable la marca de la incertidumbre. [...] Por tanto “ciencia con consciencia”. Este es el imperativo del pensamiento complejo.

“Reconocer que el mundo, no es un mundo de cosas externas que uno capta en el acto de observar, sino que es un mundo que surge en la dinámica de nuestro operar como seres humanos [...] el mundo que uno vive se configura con otros [...] y esto no es un entrampamiento [...] la posibilidad de que una reflexión le permita a uno descubrir que esta situación no es así, que hay un espacio de plasticidad enorme, es también una liberación [...] lo único que me permitirá en algún momento del vivir no ser lo que no quiero ser, es el saber que lo puedo ser. (Maturana, 1990).”

“Los actos reflexivos generan así, una posibilidad de conocimiento que supera la racionalidad técnica, objetiva y desprovista de emoción en el compromiso del sentir para vivir. (Quintal,2006:23)”

VI. El pensamiento complejo critica la simplificación sin despreciar lo simple. En este sentido la complejidad no es la simplificación puesta al revés ni elimina lo simple: la complejidad es la unión de la simplificación y la complejidad. [...] El pensamiento complejo debe realizar la rotación de la parte al todo, del todo a la parte, de lo molecular a lo molar, de lo molar a lo molecular, del objeto al sujeto, del sujeto al objeto.

Siempre hay un doble juego en el conocimiento complejo: simplificar/complejizar. [...] La complejidad reaparece al mismo tiempo, como necesidad de captar la multidimensionalidad, las interacciones, las solidaridades, entre los innumerables procesos.

El pensamiento complejo no rechaza al pensamiento simplificador, sino que reconfigura sus consecuencias a través de una crítica a una modalidad de pensar

que mutila, reduce, unidimensionaliza la realidad. Corrige y pone de manifiesto la ceguera de un pensamiento simplificador que pretende hacer transparente el vínculo entre pensamiento, lenguaje y realidad. [...] El pensamiento complejo no excluye la linealidad sino que, muchas veces, la incluye en la visión y construcción de modelos recursivos para el conocimiento de la realidad.

El pensamiento complejo piensa por medio de macroconceptos, es decir por medio de la asociación de conceptos atómicos separados por regla general, antagonistas a veces, pero que en su interrelación generan figuras complejas que sin esa dinámica interactiva se volatilizan y dejan de existir. Los macro conceptos asocian conceptos que se excluyen y se contradicen, pero a la vez críticamente asociados, producen una realidad lógica más interesante y comprensiva que por separado.

Finalmente los profesores de ingeniería deben encarnar en su oficio de enseñanza el pensamiento complejo pieza clave desde una didáctica compleja y emergente a través del *principio de recursividad* en donde un proceso recursivo es aquel cuyos productos son necesarios para la propia producción del proceso. La idea del bucle recursivo es una idea primera para concebir autoproducción y autoorganización. *Principio dialógico* aquí es la asociación compleja (complementaria/concurrente/antagonista) de instancias necesarias. *Principio hologramático*, en toda organización compleja no solo la parte está en el todo sino también el todo está en la parte. Principio de autonomía/dependencia. Este principio introduce la idea de proceso auto-eco-organizacional. Toda organización para mantener su autonomía necesita de la apertura al ecosistema del que se nutre y al que transforma³¹³.

³¹³ MORIN, E.; CIURANA, R.E.; MOTTA, D.R. (2002). *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Valladolid: UNESCO. Pág. 29-31.

6.10. Competencias complejas para una docencia emergente en ingeniería

“La competencia es vista como concepto polisémico, complejo y en permanente evolución”
María Asunción Aneas³¹⁴

Según Escamilla (2008:29) “Las competencias son capacidades relacionadas, de manera prioritaria, con el saber hacer; la consideración de funcionalidad y practicidad de la competencia no la reduce a un carácter meramente mecánico; el saber hacer posee, también, una dimensión de carácter teórico-comprensivo (componentes, claves, tareas, formas de resolución) y también una dimensión de carácter actitudinal (que permite disponer el bagaje de conocimientos, su movilización y la valoración de las opciones).”

Suponen por su complejidad, un elemento de formación al que hay que acercarse, de manera convergente (desde distintas áreas, materias y módulos) y gradual (desde distintos momentos y situaciones de aprendizaje –cursos, etapas, niveles-). De esta manera, se reconoce su carácter integrador sobre distintos tipos de contenido (no son habilidades o destrezas específicas) y constituye un factor nuclear para el desarrollo de propuestas globalizadas. (Escamilla, Lagares y García, 006:112).

Según Zabalza (2003:70) “el concepto de competencia lo toma como un constructo molar que nos sirve para referirnos al conjunto de conocimientos y habilidades que los sujetos necesitamos para desarrollar algún tipo de actividad. Obviamente cada actividad suele exigir la presencia de un número variado de competencias que pueden posteriormente ser desglosadas en unidades más específicas de competencia en las que se especifican las tareas concretas que están incluidas en la competencia global. Así, cada competencia está formada por diversas unidades de competencia.”

Las competencias desde un *enfoque holístico* según Echeverría (2002:9): “Se asume que la realidad a analizar es, por encima de todo, una estructura cuyos elementos se encuentran funcionalmente correlacionados entre sí, por lo que al abordar los mismos se ha de poner mayor énfasis en sus relaciones que en su disposición”.

³¹⁴ ANEAS, A. M. A. (2003). *Competencias interculturales transversales en la empresa: un modelo para la detección de necesidades formativas*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona. Pág. 160.

*Sí era una chica colombiana... a mí en lo personal me impactó mucho porque pues es una materia que hay que leer mucho una serie de textos y ella llegaba al salón y nos hablaba de los textos con una fluidez y nos describía todo lo que había leído era una persona muy culta y muy inteligente por eso me llamaba la atención porque sistematizaba mucho la literatura que nos encargaba leer y en algunas ocasiones pues nos encargaba trabajos y nosotros leíamos los textos que había que exponer en el salón y me llamaba muchísimo la atención lo preparado porque no nada mas nos delegaba una lectura o un trabajo sino que era de su completo dominio a la hora que lo manejábamos en clase **(Buena Voluntad)** (I.A.)*

Según la investigadora Ferrer, en Ingeniería Agronomía las mujeres estudiantes por un lado es la flor, el adorno de la carrera, por otro lado hay un sentido paternalista también y por otro lado las mujeres son mejores estudiantes con mejor rendimiento académico que los hombres en algunas ocasiones debido quizás a los modelos que tenían las mujeres estudiantes de Agronomía sus modelos a seguir eran profesoras ingenieras que destacaban por ser

*“cultas, inteligentes, agradables, carismáticas, seguridad en sí mismas, dominio de la situación del grupo, sagacidad”**(Buena Voluntad)** (I.A.)*

las competencias y habilidades destacaban en mayor medida a diferencia de sus profesores ingenieros y además existía una confianza entre alumna/profesora, una cercanía y una relación simétrica de iguales que experimentaba dentro y fuera de su clase, debido también quizás a la pequeña diferencia de rango de edades entre la profesora y las alumnas en este caso. Además un reconocimiento formal por parte de los profesores varones –*mención honorífica de la I.A.(Buena Voluntad) en su examen de licenciatura-* hacia las mujeres estudiantes de ingeniería que solo se observa muy marcadamente en esta institución educativa ya que no es común que este tipo de reconocimiento se otorgue habitualmente al menos en las carreras de ingeniería hacia las mujeres.

Existe en los profesores de ingeniería un reconocimiento y por tanto una *conscientización* de la falta de *habilidades sociales* y a la vez adquisición de *habilidades comunicativas* y *competencias* debido a un proceso de *madurez interna* y como consecuencia una apertura al diálogo – encuentro y des-encuentros- cuando se da un *compromiso empático* hacia el alumno(a).

supongo que iba adquiriendo mas riqueza de lenguaje y luego mas capacidad escénica de volverme a los alumnos de irlos mirando, de ver ¿qué pasa? y luego de escribir en la pizarra con mas orden o sea he ido evolucionado en este sentido de ir.... mejorando ya mis habilidades comunicativas. (Tímido) (I.T.)

Porque normalmente la gente hablaba en fórmulas, no hablaba como entre tú y yo, no hablaba en prosa, por ejemplo: esto pasa por esto y por el otro, iba recitando las ecuaciones: “si ponemos la derivada segunda respecto a x cuadrada mas kx igual a kx al cuadrado por z la solución serán exponenciales”, un lenguaje matemático, todas son matemáticos...(Tímido) (I.T.)

La “*competencia social* implica saber colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, y muestra un comportamiento orientado al grupo y así como un entendimiento interpersonal (Bunk, 1994)”, encuestas³¹⁵ realizadas en una institución de educación superior pública en México, han mostrado que nuestros estudiantes egresados de ingeniería están cojos en las competencias sociales, por tal motivo debemos promover y capacitar primeramente a nuestros académicos de ingeniería, es un tema que al menos en México ha causado resistencias en los propios docentes, aceptar e implementar el modelo de *competencias sociales*, es un reto que tenemos que afrontar y reconocer su implementación si queremos aceptar ser “competentes”, tener esa capacidad, habilidad, destreza de comunicación social con nuestros alumnos, o es acaso ¿qué no son nuestros alumnos?, según la investigadora Elena Cano³¹⁶ “no basta con tener conocimientos conceptuales/procedimentales/actitudinales, es mas que sumar(los) conocimientos, va

³¹⁵ Un modelo de encuestas diseñado por la ANUIES –Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México, ha sido aplicado a los estudiantes egresados de ingeniería durante dos generaciones (2003 y 2004) en la UAM-Azcapotzalco, México, han mostrado la falta de habilidades sociales (comunicativas).

³¹⁶ Asesoría del día 24 de octubre de 2008 en la Universidad de Barcelona.

más allá, es saber seleccionar, combinarlos, entrelazarlos y eso permite dar una respuesta ajustada a esa situación, resolviéndola satisfactoriamente”.

Desde la diferencia sexual en el género masculino emergen *miedos e inseguridades* de la incerteza y *conscientización* de la desconexión con la realidad empresarial e industrial e incertidumbre y caos de no saber que hacer frente a la realidad. Intolerancia a la incertidumbre, por la falta de competencias profesionales y sociales.

luego yo recuerdo que cuando acabe la carrera estaba totalmente asustado yo no sabía, no tenía idea (ahora con lo que sé) ¿qué voy hacer, si lo único que sé, es estudiar libros y aprobar exámenes? me parecía que no tenía nada que ver y me daba cuenta que no había conexión entre lo que sabía. Y yo pensaba, pensaba que no había conexión entre lo que yo sabía, y las realidades. (Tímido) (I.T.)

Aubrun y Orifiamma³¹⁷ (1990) clasifican en “*Competencias referidas a actitudes*. Aquella especial forma o manera de afrontar la relación con las personas, las cosas, las situaciones que configuran el trabajo a desarrollar: la motivación personal, el compromiso, las formas de trato con los demás, la capacidad de adaptación, etc. (Zabalza,2003:71-72).”

“*Competencias referidas a capacidades creativas*. Cómo los sujetos abordan el trabajo en su conjunto, si buscan soluciones nuevas, si asumen riesgos, si tratan de ser originales, etc. (Zabalza,2003:72).”

Me presento y digo despacho tal y doy mi e-mail pues si alguna vez tienen una cosa que hacer y doy mis horarios de consultas y luego les hablo un poco de la asignatura en general, les presento la asignatura, el año pasado por casualidad todo empezó con este tema de novedad, el año pasado hice también un ejercicio de “presentaciones”, dije bueno me voy a presentar yo, pues ahora se van a presentar vosotros, que os parece claro es muy interesante, “les comí el coco” y se presentaron y me parece que les gustó, hubo risas y tal y fue una experiencia

³¹⁷ AUBRUN, S. ; ORIFIAMMA, R. (1990). *Las competentes de 3em. dimension*. París. Conservatorio de Arts e Metiers. Págs.21-23.

interesante, es que el año pasado empecé hacer cambios en la docencia, nuevas siglas, nuevas tecnologías. (Tímido) (I.T.)

“antes yo lo que hacia era por ejemplo era impartir la cátedra de Biología, Genética General, Fisiotecnia, Cultivos Básicos y Contexto Agrícola Actual esas eran las materias y antes pues llevaba a cabo en cada uno de los temas del programa analítico y con bibliografía los desarrollaba como yo consideraba conveniente, cubrirlos en tiempo cada uno de los temas.” (Buena Voluntad) (I.A.)

La visión holística de la **competencia de acción profesional** es el resultado de un entrecruzamiento entre la competencia personal (Ser), la competencia metodológica (Saber hacer), la competencia participativa (Saber estar) y la competencia técnica (Saber) de acuerdo a Echeverría (Aneas,2003:173). Las *competencias transversales* (diagnosticar, relacionarse, afrontar): definidas como aquellas habilidades de amplio alcance que son generalizables, se adquieren a partir de las experiencias personales y son esenciales para el comportamiento eficaz. Según el modelo de ISFOL (1995) en (Aneas,2003:172).

después de graduada igualmente tienes un escalafón con otro convenio y entonces eliges la empresa en la que tu quieres trabajar y bueno pues de esta manera también tuve la oportunidad de acceder a una empresa importante en la ciudad de la Habana del ámbito de la construcción de automóviles y también muy cerca de mi domicilio. (Solidaria) (I.M.)

“El conocimiento de las similitudes y diferencias con otras culturas, así como de las normas culturales que afectan la forma en que pensamos y nos comportamos”. La dimensión incluye dos componentes: la autoconciencia y la conciencia cultural (De Santos, 2004:109).

“Aquellos conocimientos, habilidades y actitudes que permiten diagnosticar los aspectos personales y las demandas generadas por la diversidad del grupo permiten negociar, comunicarse y trabajar en equipos cooperativos y hacer frente a las incidencias que surgen dentro del grupo mediante el autoaprendizaje grupal y la

resolución de problemas que se consideren en la diversidad de saberes” según la investigadora Ma. Asunción Aneas (2003:184).

“El deseo que motiva a las personas a conocer, comprender, apreciar y aceptar las diferencias entre culturas”. Asimismo, de acuerdo con Kim (1992), citado por Downing & Husband³¹⁸ (2002), la dimensión afectiva “se define por un rechazo el etnocentrismo y al prejuicio, así como por la empatía con los demás”. La dimensión incluye seis componentes: autoestima, auto-monitoreo, empatía, apertura mental, involucramiento en la interacción y suspensión del juicio (De Santos, 2004:109).

profesor que se sentaba en una mesa, en vez de estar adelante y adoptaba una postura informal y empezaba hablar, hablar y hablar y me daba la impresión de que el hecho de poder hablar, digamos, en prosa, sin tener que hablar, digamos, con fórmulas, como hacían casi todos, me daba la impresión de que sabía algo. (Tímido) (I.T.)

entonces a mí lo que me llamó la atención es que podía hablar sin necesidad de hacer matemática pura, pero, entonces esto ya lo valoraba. (Tímido)(I.T.)

“La habilidad para efectuar las interacciones interculturales y conseguir los objetivos de comunicación a través de las habilidades comunicativas verbales y no verbales” o como lo dice Kim (1992), citado por Downing & Husband (2002), “la capacidad para adaptarnos y ser flexible en nuestro comportamiento” durante el encuentro intercultural. La dimensión incluye cuatro componentes: habilidades de mensaje, autoapertura, flexibilidad de comportamiento y gestión de la interacción (De Santos,2004:109).

En la didáctica compleja “al analizar dentro de un salón de clases de docentes de diferentes formaciones, nacionalidades, sexos, creencias y culturas, los registros que condensan momentos importantes de flujo, reflujo, avances, retrocesos, bifurcaciones, autoorganizaciones y en las acciones didácticas puestas en marcha emergen las siguientes competencias desde una mirada compleja que son también necesarias para la gestión de procesos formativos. Las competencias que se ponen en marcha en un aula

³¹⁸ Downing, J. & Husband Ch. (2002). *Comunicación Intercultural, Multiculturalismo y Desigualdad Social*. Ponencia presentada en el Congreso de la IAMCR 2002. Barcelona 21-26 de julio 2002.

son iguales y diferentes, las mismas y otras, son más o menos, lo importante es el estilo de docencia que impregnan y la capacidad de respuesta adecuada a sujetos, materia y contextos de aprendizaje”, desde la óptica compleja de la investigadora Virginia Ferrer³¹⁹ (2008).

Tabla 1. Competencias complejas para la docencia según Virginia Ferrer (2008)

COMPETENCIAS DOCENCIA COMPLEJA	ESCENARIOS, EJEMPLOS, CONDUCTAS, PERCEPCIONES, ACCIONES DOCENTES Y DISCENTES
1. Curiosidad	- Curiosidad por conocer a l@s participantes directamente.
2. Contrastar	- Ya había recibido informaciones parciales y habíamos tenido un encuentro previo
3.Observación y escucha	- Observar individuos y grupo, atender a sus orígenes.
4. Suspensión del juicio	- Seguir recabando evidencias, información del grupo sin emitir juicios
5. Aproximaciones conceptuales	- Aproximación general al paradigma de la complejidad partir de un artículo divulgativo
6. Capacidad de transferencia inmediata	- Transferencia a las experiencias profesionales propias.
7. Reconocimiento lógicas antagónicas	- Extrañamiento/familiaridad de algunos miembros del grupo por los instrumentos conceptuales y por el paradigma de la complejidad que se presentaba.
8. Acoger diferencias	- Expresión de las diferencias
9. Empatía	- Empatía al conocer por experiencias anteriores que se producen este tipo de resistencias

³¹⁹ FERRER, V. (2008). “Para una didáctica compleja: caos, arte y libertad en la universidad”. En GUILLAUMÍN, T. A. y OCHOA, C. O. (eds.) (2008). *Hacia otra educación. Miradas desde la Complejidad*. Xalapa: Editorial Arana.

10. Contención frente a inestabilidad del aula	- Contención frente a expresiones de conflicto
11. Capacidad de extrañamiento	- Extrañamiento por la forma en que algun@s vivían y percibían estas resistencias y conflictos iniciales, de forma excesivamente dramática
12. Acogimiento del desorden y sus expresiones	- Reconocer los conflictos iniciales - Aceptación del rechazo por parte de algunos miembros de la clase, debido a diferencias percibidas en las formas de entender los contenidos, sus finalidades y métodos.
13. Reelaboración narrativa del desorden	- Preocupación por elaborar no sólo el conflicto sino la vivencia y percepción de estos conflictos o resistencias
14. Gestión emocional propia y ajena	- Distancia inicial y suspensión del juicio frente a las expresiones emotivas que acompañaban la expresión del conflicto.
15. Gestión del desorden	- Profundización en el vacío que se estaba operando en el grupo
16. Triangular con colegas	- Comunicación con algunos colegas sobre el tema.
17. Aceptación de sensaciones ambivalentes	- Aceptación de la incomodidad por las negaciones que se estaban produciendo lo cual impulsa a la exploración de los dilemas
18. Traducción y producciones plásticas	- Visualización plástica de representaciones de la complejidad (espirales, turbulencias, bucles, dragones, caracolas, etc...).
19. Informar continuamente al sistema y sus componentes	- Decisión de retroalimentar individualmente a l@s participantes. - Explicitar los posicionamientos en la clase.
20. Negociación desde la complementariedad	- Negociar y pactar dialógicamente intereses y zonas de encuentro intelectual y pedagógico a través de las tutorías.
21. Traducción y producción	- Práctica corporal y comunicativa sobre la entropía informativa en nuestros sistemas cognitivos.

corporales	
22. Traducción y producción narrativas	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de otros lenguajes no conceptuales para representar la complejidad en la realidad: ej. los mitos. - Aproximación de las categorías de la complejidad desde las mitologías. - El grupo decide compilar una antología de mitos sobre el caos.
23. Traducción multicultural	- Proyección e identificación nacional, étnica, de género, religiosa, etc... con los mitos escogidos.
24. Reconceptualización	- Transferencia de lo mítico a lo real-racional
25. Sensibilidad a la complejización y autoregulación	- Sorpresa y reacción positiva por el cambio de rumbo tan rápido y el salto cualitativo tras las crisis iniciales
26. Gestión emergentes	- Emergencia de nuevos posicionamientos positivos de los sujetos frente a la materia, al método, a los iguales, a la profesora.
27. Creación de condiciones para sistemas abiertos	- Tranquilidad y apertura frente a las propuestas que iban llegando de la clase.
28. Cuidar procesos emergentes	- Cuidado con los procesos que estaban irrumpiendo desconocidos para el grupo.
29. Persistencia en la autoregulación	- Seguir regulando los aprendizajes con devoluciones.
30. Retroalimentación emocional	- Satisfacción por la forma en que estábamos gestionando los desórdenes iniciales y por las nuevas formas de construcción del conocimiento.
31. Impulso de atractores didácticos	- Fascinación intelectual por los avances discursivos que se estaban operando, las aportaciones individuales, las nuevas tramas y temas, y por las nuevas formas de autoría.
32. Gestión relaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Complicidad, trabajo horizontal y maduración del grupo - Escuchas más atentas.

matriciales	- Evolución del significado y sentido epistémico y grupal de los diarios de clase
33. Gestión transdisciplinariedad	- Fusión textual. - Hibridación epistemológica. - Integración transdisciplinar: la complejidad del del mito al logos. - Apertura a la diversidad de relatos universales sobre la complejidad (leyendas, literatura, filosofía, etc...).
34. Acompañamiento en las pérdidas	- Reconstrucciones identitarias personales y profesionales.
35. Evaluación y retroalimentación producciones individuales y grupales	- Evolución del significado y sentido epistémico y grupal de los diarios de clase - Observación y registro de intervenciones más pertinentes y relevantes a la materia. - Ejercicios de comentario creativo de textos clásicos sobre teoría de la complejidad - Avance en la reinterpretación reconstruyendo el conocimiento sobre la complejidad a la luz de los sujetos investigadores a partir de una propuesta de apertura discursiva. Nos basamos en l@s siguientes autore/as (Morin, Vilar, Wagensberg, Prigogyne, Rebellato, Ferrer, Calvo, Ugarte, Ibáñez, Milstein-Mendes, Capra, Foucault, Maturana, Lissack, Genelot, Moraes, etc...).
36. Incorporación desafíos y aportaciones del grupo	- Asunción de riesgos intelectuales y de autoría más complejos - Análisis de los desórdenes educativos y de las propias experiencias de desorden. - Construcción de voces más complejas
37. Gestión de la interacción	- Análisis y devolución en las interacciones progresivamente de mayor calidad epistémica.
38. Revalorización identidades perdidas	- Rescate de voces antiguas y de formas de pensar, actuar arrinconadas en la propia biografía
39. Traducción y producción investigadoras	- Descubrimiento de nociones y prácticas en las que aparecen las ambivalencias, las complementariedades, la incertidumbre, el desorden, la incompletud, lo recursivo, la no linealidad, la entropía, la neguentropía, la intersubjetividad, los fractales: las categorías dinámicas de lo complejo. - Conexión con los propios estudios, objetos o intereses de investigación de cada uno de los miembros del grupo

	<ul style="list-style-type: none"> - Avance hacia mayores cotas de autonomía intelectual, crítica y creatividad discursiva. - Procesos de descubrimiento de otras formas de pensar el conocimiento y la práctica profesional, personal, social.
40. Traducción y producción creadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de experimentar con nuevas hipótesis, recursos expresivos, con un lenguaje polifónico del conocimiento. - Carácter estético y sensible de las producciones escritas. - Reconciliación y redescubrimiento propia autoría.
41. Reforzamiento sensaciones positivas	<ul style="list-style-type: none"> - Sensación de placer. - Satisfacción intelectual.
42. Potenciar una autoría libre y compleja	<ul style="list-style-type: none"> - Ruptura de la dependencia excesiva a los autores ajenos. - Relativización de los “Autores” como expertos y desarrollo de competencias para un diálogo lo más simétrico con ellos. - Emergencia de textos cualitativamente superiores a los anteriores
43. Gestión autopoiesis en el aula	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia textual de un nivel de autoorganización discursiva, de creación estética, de simbiosis entre lo personal y lo profesional, con riqueza lingüística. - Textos sincrónicos y diacrónicos, textos en bucle, textos que buscan representar de forma compleja las realidades complejas, textos que van más allá del propio sujeto autor. - Incremento cuantitativo y cualitativo aportaciones y comunicación de saberes entre l@s participantes. - Cuidado de los procesos de construcción grupales.

Por último y no menos importante no podemos dejar de lado las “*Competencias de actitudes existenciales y éticas*. Si es capaz de ver las consecuencias de las propias acciones profesionales, la capacidad para analizar críticamente el propio trabajo, si se posee un proyecto personal y fuerza para hacerlo realidad, si se posee un conjunto de valores humanísticos y de compromiso social y ético. (Zabalza,2003:72).”

6.11. Dimensión existencial en la didáctica compleja (el ser y estar en el todo y en las partes).

*“Los hombres son libres –es decir,
algo más que meros poseedores del
don de la libertad- mientras actúan,
ni antes ni después,
porque ser libre y actuar es la misma cosa”
Hannah Arendt³²⁰*

*“Y estaban ambos desnudos, Adán y su mujer, y
no se avergonzaban”
Génesis 2:25³²¹*

“Crisis de pérdida de espacio frío, gélido, oscuro y ganancia de un nuevo espacio de luz, claridad, amor, a veces es luz y sombras, un claroscuro, es estallido de luz, es luz fragmentada y luz total para generar luces de creación, pero también luces de hombre, luz atmosférica y luz cotidiana”.

“Toda sociedad humana está compuesta por individuos particulares, y todo individuo humano llega a ser verdaderamente humano sólo cuando aprende a actuar, a hablar, a sentir en una sociedad formada por otras personas. [...] Necesitamos de modelos mentales y de una visión global con cuya ayuda podamos conseguir una mejor armonía entre nuestra concepción de los seres humanos como individuos y nuestra concepción de los seres humanos como sociedad. (Elias,1990:93-94)”

Enseñar bien requiere la participación de toda la persona. Van Manen (1995:45-46) habla de “las epistemologías de la práctica [que] ... no sitúan primordialmente el conocimiento práctico en el intelecto o la cabeza , sino en la situación existencial en la que se encuentre la persona. En otras palabras, el conocimiento práctico activo que anima la enseñanza es algo que corresponde fenomenológicamente al ser total de la persona, así como al mundo social y físico en el que esta persona vive”

³²⁰ ARENDT, H. (2003). *Entre el pasado y el futuro*. Barcelona: Ediciones Península. Pág. 241.

³²¹ La Santa Biblia.(1960). *Antiguo y Nuevo Testamento*. Versión Reina-Valera. Miami: Editorial Vida. Pág. 8.

“Según parece somos incapaces de explicarnos cómo es posible que cada persona particular sea algo único, distinto a todo lo demás, un ser que siente de un modo determinado, de un modo en el que nadie, excepto él, siente, un ser que vive lo que ningún otro vive, que hace lo que ningún otro hace, un ser por sí mismo, y al mismo tiempo un ser para otros y entre otros, con los que forma sociedades de estructura cambiante, cuya historia, tal como transcurre en realidad a lo largo de los siglos, no ha sido premeditada, ni planeada, ni mucho menos provocada, por ninguna de las personas que la forman, y sin ninguna duda tampoco portadas ellas juntas; sociedades sin las cuales el individuo no podría sobrevivir de pequeño, sin las cuales no aprendería a hablar, pensar, amar y comportarse como un ser humano. (Elias,1990:94)”

Todo ser humano debe ser responsable y autónomo desde esta perspectiva “la autonomía se construye desde la dependencia, la libertad desde el respeto a las normas, y las actitudes dialogantes desde la inicial coerción hacia la atenta escucha a los demás y la aceptación de su legitimidad. El tacto pedagógico consiste a mi entender en saber conjugar precisamente esas aparentes antinomias desde la complejidad, sin por eso tener que llegar a ningún punto intermedio, sino sabiendo interpretar en cada momento qué es aquello que el estudiante necesita para potenciar su desarrollo integral (Asensio, 2004:235)”

porque estábamos allí, teníamos muy claro que era lo que queríamos, no perdíamos el tiempo y siempre pues estábamos demostrando una fuerza de voluntad, un quehacer (Solidaria) (I.M.)

Desde la diferencia sexual se puede mirar como en el género femenino se adapta con mayor facilidad a diferencia del género masculino, por tanto el principio de recursividad es fácilmente generado desde el género femenino en esa dinámica auto-organizacional. Desde la mirada de la neuropsiquiatra Brizendine (2007:183) “asumir la norma masculina significa también minusvalorar los poderosos recursos y talentos específicos del sexo que tiene el cerebro femenino. Hasta el presente, las mujeres han tenido que efectuar una intensa adaptación cultural y lingüística en el mundo del trabajo. Hemos luchado por acomodarnos a un mundo masculino; después de todo, los cerebros de las mujeres están estructurados para ser eficaces en los cambios”.

o sea el primer año es la enseñanza vital, mas importante porque es el cambio de lo que es, pues eso, una etapa, la etapa de la juventud a una fase todavía de mas responsabilidades, mas madurez... (Solidaria) (I.M.)

Seguridad inmediata - ante el ofrecimiento de una oferta de plaza de profesor- y *evasión ante una nueva responsabilidad* – ante lo desconocido- debido a la falta de preparación para la formación profesional dentro de la realidad. La conducta tipo “combate o fuga” puede no ser característica de todos los humanos. La profesora de psicología de la Universidad de California en Los Ángeles, Shelley Taylor, arguye que ésta es con mayor probabilidad de la respuesta “masculina” a la amenaza y al estrés.³²²,

Y estaba totalmente asustado yo creo que por esa razón en ese momento me ofrecieron y acepté la oferta de ser profesor, y pensé entonces si soy profesor entenderé lo que no he entendido en toda la carrera, aprovecharé para estudiar de verdad, para enterarme de todo y así también huiré del problema de tener que ir a una empresa, de que se me vea el pelo de que no tengo idea, de que no sé, de que va nada, para nada..(Tímido) (I.T.)

La autopoiesis emerge desde la diferencia sexual en el género femenino, lo cual le permite la regulación de conflictos en medio de las incertezas de la cotidianeidad en el entramado de la vida tanto profesional como familiar:

“así improvisadamente en estos momentos puedo decir que me considero la “mujer maravilla” por estar haciendo el esfuerzo de salir adelante en un compromiso profesional – la tesis doctoral- tan importante y tener frente a mí el reto de manejar el contexto familiar con las dificultades que se vayan presentando cotidianamente” (Buena Voluntad) (I.A.)

³²² Keverne, E.B., C. M. Nevison, y F.L. Martel (1999). “Early learning and the social bond.” En C.S. Carter, I. I. Lederhendler, y B. Kirkpatrick, eds., *The Integrative Neurobiology of Affiliation*, 263-74. Cambridge, MA: MIT Press.
Mendoza, E., y G. Carballo (1999). “Vocal tremor and psychological stress.” *J Voice* 13 (I): 105-12.

De acuerdo a la investigadora Virginia Ferrer³²³ “La carrera de ingeniería no tiene sentido para muchos y les origina una búsqueda del *sentido de la vida*” como Peregrino³²⁴ (I.I.) que a partir de una *crisis existencial* le orilla a buscar esa complementariedad en su vida integral, refugiándose en la religión y las humanidades, en la complementariedad de la vida. El *principio hologramático* y el *principio dialógico* emergen en esos conflictos internos, crisis, búsqueda, desde la complejidad.

“*mi vida empieza con la ingeniería pero soy muy poco ingeniero, en este momento estoy como profesor de ingeniería pero yo soy mas profesor de humanidades que de ingeniería*” (Peregrino) (I.I.)

“*Lo que pasa es que siempre he tenido - sobre todo cuando eres mayor y te empiezan a gustar las cosas de la filosofía, como me gustaba a mí.*” (Peregrino) (I.I.)

La característica dominante de toda variedad de postmodernismo es su insistencia en una multiplicidad de perspectivas de niveles, experiencias y subjetividad, y esto es la característica que Johnson encuentra más útil en el diseño de su incursión en las múltiples perspectivas sobre la *espiritualidad y educación*. Desde esta perspectiva, Johnson ha explotado las múltiples formas en que se entiende y se practica actualmente la *espiritualidad* en relación con la educación, a partir del estudio Johnson observa distintas categorías, que constituyen ocho perspectivas: religión/dar sentido/autorreflexión/conocimiento místico/emoción/moralidad/ecología/creatividad que admiten interconexión y posicionamientos mixtos. Cada forma de conocimiento sobre espiritualidad y educación enfatiza diferentes tipos de conexiones, con el propio yo, con los demás, con el mundo, con la naturaleza, con el conocimiento, con lo divino, con las religiones, con las emociones, con el cuerpo, con la imaginación y con los procesos creativos. También existen conexiones *entre* las diferentes perspectivas. De esta forma, el autor enfatiza que la espiritualidad es un tema educativo que encaja bien en una escuela pública-laica o privada-religiosa, de tal manera que todos los educadores que

³²³ Asesoría de tesis el día 3 de noviembre de 2006.

³²⁴ El Ing. Industrial (Peregrino) hace notar y emerger su necesidad de encontrar su sentido de vida, “la síntesis de su vida” descubriendo que la Universidad no se lo da pero posteriormente El, entreteje una Cátedra que contiene en cierta forma elementos que le dan ese sentido de vida.

actualmente están ayudando a sus alumnos a encontrar conexiones significativas en sus vidas, son de hecho *educadores del espíritu*, cada uno a su propia manera. Un educador holístico es, pues, un *educador del espíritu*.

El investigador Yus Ramos (2001:36) comenta que: “La búsqueda de significado y propósito de la vida es una tendencia humana extendida en las culturas y la vida. Gardner (1999) habla de la capacidad de preguntar y dar respuestas a cuestiones más profundas como la existencia de una posible novena inteligencia en su teoría de inteligencias múltiples, una capacidad que él denomina *existencial*. Los currículos basados en esta aproximación incluirán en cualquier asignatura cuestiones e intereses permanentemente humanos y significativos. Para estos educadores, la “investigación espiritual” es la investigación para el sentido de la vida, en qué forma tiene lugar. A menudo implicará más preguntas que respuestas, de modo que si puede animar a sus alumnos a hacerse preguntas, es señal de que está fomentando su *espiritualidad*.”

a raíz de un primer amor frustrado, me encuentro centrado en mí mismo, con mi vida, y empiezo a reflexionar sobre el sentido de la vida, y entonces me doy cuenta que soy ingeniero prácticamente, pero que eso no me sirve para contestar a estas preguntas, al sentido de la vida, y allí es donde yo cambio, el primer cambio importante de mi vida...(Peregrino) (I.I.)

no se cual es el “sentido” pero se que la ingeniería no da ese sentido que yo estoy buscando (Peregrino) (I.I.)

El *principio dialógico* nos ayuda a pensar en un mismo espacio mental lógicas que se complementan y se excluyen. En donde el ser humano en su desarrollo existencial requiere de la Complementariedad (reconocimiento de la necesidad de las humanidades dentro de su formación y religión), se mira una asociación compleja (complementaria/concurrente/ antagonista), en un proceso autopoiético.

...fue, no sé, una reafirmación de uno mismo....encontrar reflejadas mis opiniones tenía un doble efecto liberador: una reafirmación de uno mismo y una posibilidad de pensar de forma distinta, ese fue uno de los libros más importantes de mi vida (Peregrino) (I.I.)

durante la carrera mientras estudiaba en Madrid, había tenido amigos filósofos que estudiaban filosofía, en algún momento dado me había replanteado estudiar filosofía, lo dejé, curiosamente ahora en estos momentos estoy por mi propia cuenta estoy leyendo libros de filosofía, ahora es como un tema pendiente que tengo y ahora estoy leyendo filósofos españoles a Ortega y Gasset, otro que se llama Fernando Savater, estoy leyendo mucha filosofía, tengo libros de cabecera que son de filosofía. (Tímido) (I.T.)

“A partir de allí aparecerá mi interés por las humanidades. En ese momento, todavía de una forma difusa porque no las conocía, y con un acercamiento a la religión”. (Peregrino) (I.I.)

Formación integral indispensable a través de la complementariedad (ingeniería/humanidades) y lo informal como lecturas autodidactas formando esas partes del todo como complejidad desde el *principio hologramático*.

acabé la carrera de ingeniería, me voy a la mili, como te he comentado antes, conecto con esta gente, en mí había ya el gusano de las humanidades...(Peregrino) (I.I.)

tenía inquietudes de humanidades, pero claro, ya tenía un título de ingeniero en el bolsillo y se suponía que lo que me tocaba era ser ingeniero, pues, bueno, busco y encuentro trabajo, pero al mismo tiempo me matriculo....era el primer año de la UNED, la Universidad Nacional de Educación a Distancia aquí en España, y me matriculo de Filosofía...(Peregrino) (I.I.)

hasta que decido matricularme en Bellaterra (la UAB) en Psicología y haciendo simultáneamente optativas de Filosofía, bueno, allí estuve...(Peregrino) (I.I.)

“bueno mas que nada que había sembrado en mi interior esa semilla de las humanidades de una preocupación distinta que ya te dije que cuando me puse a trabajar, de todas formas lo hice porque creía que me tocaba en ese momento,

estaba ya con un pie fuera antes de entrar, en cierta forma esta ha sido mi dualidad toda la vida” (Peregrino) (I.I.)

lo que pasa que las respuestas que yo estaba buscando no se me daban tampoco desde la psicología, en cierta forma aquella ventana que se abrió en mi vida, que me abren los evangelios, las respuestas no me las daba, ni la psicología, ni la filosofía y las respuestas me las he ido buscando yo a partir de lecturas autodidactas, vamos a decir, de autores varios, vamos a decir básicamente eventuales (Peregrino) (I.I.)

Según Maturana lamentablemente la ingeniería y tecnología está fundada en la efectividad de un mirar y pensar esencialmente sistémico analógico en el que se apoyaba de manera inconsciente o consciente el quehacer causal local lineal.

En uno de los veranos estuve trabajando de relojero con un amigo suyo y, en ese momento en que yo estoy en la empresa, me acuerdo de cuando desmontaba un reloj de esos grandes, veías que todo aquello estaba lleno de ruedecitas, que todas iban dando vueltas unas en un sentido y otras en otro, entonces cuando estaba trabajando en la empresa me vino que yo era una de las piecitas de ese reloj y que, igual que un reloj, cuando la empresa está en marcha, yo no puedo pararme, porque es todo el reloj el que se pararía, esa era la imagen que en cierta forma había detrás de cuando decidí marcharme de la empresa. Te das cuenta de que estás en manos de una cosa que te supera que es la dinámica empresarial. (Peregrino) (I.I.)

El ser humano en ese proceso de *autopoiesis* está en la búsqueda ontológica (de realización total como ser humano), se niega y resiste al modelo de “Hombre cosa³²⁵” - funcionamiento mecánico-taylorista-especializado-en-tiempo-secuencial, con jerarquías cuyo modelo es el militar-, no se conforma y continuamente entra en *crisis existenciales* en un *proceso dialógico existencial* de orden/desorden/organización.

³²⁵ Ernesto Sabato (1991:18) nos comenta que ya no existe “el hombre concreto e individual sino el hombre-masa, ese extraño ser todavía con aspecto humano, con ojos y llanto, voz y emociones, pero en verdad engranaje de una gigantesca maquinaria anónima. [...] Ignoraba que también él llegaría a transformarse en cosa.”

en ese momento supongo que allí fueron muchas circunstancias con dos años ya me di cuenta de que iba el mundo de la empresa ya sentí el tiempo de ser una piececita de un gran reloj que es la empresa supongo que allí se juntaron pues descontentos mas a nivel personal tenía ganas de hacer un cambio ya, era un etapa que me sentía agotado mi futuro no pasaba por el mundo de la empresa entonces era el momento de hacer un cambio significativo, yo creo que es un cúmulo multifactorial por la mayoría de cosas que había vivido (Peregrino) (I.I.)

Como seres complejos que somos, siempre existirá la necesidad de buscar una formación informal -existencial – mientras llega la “síntesis de nuestra vida”-, para que alcancemos esa síntesis, primero es indispensable transitar por un valle tenebroso hostil, llamado “crisis existencial” –vacío- en donde tendremos la disyuntiva de abandonar todas nuestras certezas y permitamos de esta manera, dar lugar y entrada a la señora “incerteza” para que pueda actuar en nuestro ser -corazón³²⁶/alma/mente- y luego entonces, atrevernos a reconocer la necesidad de consentir una auto-organización de estos “desórdenes” en nuestra mente compleja para dar a luz un nuevo nivel de pensamiento, un nuevo orden, que finalmente si le damos permiso, también estará escrito en nuestro corazón, es aquí donde hace su aparición triunfal el *pensamiento complejo*. Para Morin (2004:145) “la dialógica orden/desorden/organización, estos tres conceptos son interdependientes, ninguno es prioritario.

“ah, aquí ahora te podría empalmar con mi crisis, ya como ingeniero, al acabar la carrera.” (Peregrino) (I.I.)

“Cojo los evangelios para encontrar alguna respuesta a lo que me estaba pasando, a mi crisis existencial.” (Peregrino) (I.I.)

entonces allí también pasé muy malos momentos encerrado en una habitación como ésta, aquí al lado, un poco mas allá, pero en la que no había ventanas, eran estos cristales de las industrias; cristales traslúcidos con el marco de hormigón, ¿sabes? como los ceniceros esos que se utilizan, que son como un

³²⁶ He omitido como prioridad “el cuerpo” porque finalmente éste obedece a las intenciones del corazón.

ladrillo de vidrio, hace unos años que se utilizaron como ceniceros, o sea, yo veía la luz pero no veía lo que había del otro lado y, pues bueno, crisis, crisis continuas..., de qué es lo que podía hacer, (Peregrino) (I.I.)

Gestión del conocimiento (intercambio y conexión –entretejido- de saberes para dar un conocimiento transdisciplinar) y comprensión de uno mismo y por consiguiente al otro. “Percibimos a las demás personas no sólo objetivamente, sino como otro sujeto con el cual uno se identifica en sí mismo, un *ego alter* que se vuelve *alter ego*. Comprender incluye necesariamente un proceso de empatía, de identificación y de proyección. Siempre intersubjetiva, la comprensión demanda apertura, simpatía y generosidad (Morin,1999:115)”.

al cabo de dos años de estar trabajando en la empresa, decidí que ya había hecho lo que se esperaba que tenía que hacer, que era trabajar de ingeniero, y que quería cambiar, que estaba harto de ‘ver el sol a través de la ventana’ y, bueno, a través del contacto con un grupo cristiano que había conocido durante ese tiempo, y ante el hecho de que quería cambiar, me di cuenta que era un buen momento para hacer un cambio importante y que no siempre uno está a tiempo de hacerlo y me fui a vivir a una masía...(Peregrino) (I.I.)

pero lo difícil en ese momento fue hacer la síntesis entre los dos mundos, entre el mundo del siglo XX y el mundo que había vivido ahí, un mundo de valores extraños, pero que yo tampoco quería negar...[...] Todo ello me costó prácticamente un año, fue un esfuerzo de síntesis entre los dos mundos, entre los valores de los dos mundos (Peregrino) (I.I.)

“mi vida empieza con la ingeniería pero soy muy poco ingeniero, en este momento estoy como profesor de ingeniería pero yo soy mas profesor de humanidades que de ingeniería y aquí, precisamente el hecho de encontrarme en mi vida con la Cátedra UNESCO en Tecnología, Desarrollo Sostenible, Desequilibrios y Cambio Global, me permitió, pues precisamente, fue hacer esa síntesis que no había podido hacer en toda mi vida, o sea, al final de mi vida académica, podemos decir, pienso que estoy en la última etapa ¿no? tengo 55 años en este momento, tengo unos ciertos problemas de salud, y siempre me

llamó la vida en el monte, tengo una casa en el Pirineo, por eso te digo que es el final de mi vida académica, aunque sé que voy a continuar trabajando en las cosas que estoy haciendo ahora, básicamente, pero mas que nada para llevar un ritmo de trabajo mas tranquilo.” (Peregrino) (I.I.)

“La educación del futuro debe enseñar una ética de la comprensión planetaria (Morin, 1999:94)” . Los comentarios y reflexiones de M. Teresa Fuentes (Román, B. 2003:68) considero imprescindibles mencionarlos en este momento: “*Retomo las palabras de M. Zambrano para encontrarles un sentido nuevo: “hay cosas de las que preferimos no hablar porque no queremos dejar ver nuestra debilidad, pero al menos deberíamos reflexionar seriamente sobre ellas y, desde luego escribirlas”. Ese acto reflexivo no implica necesariamente una posición egocéntrica, sino un interés por la comprensión y la autocomprensión, que como señala MacIntyre, requieren reflexión, memoria, un ejercicio de vuelta al pasado, la capacidad de poder narrar y aprender del relato”.*

Y un poco de lo que te puedo contar de esta experiencia es mi frustración al darme cuenta de que yo no podía hacer esa síntesis que pretendía entre humanidades y tecnología, no la podía llevar a cabo aquí, porque la energía solar la estudiábamos desde un punto de vista tecnológico, no de aplicación en cooperación, como hoy se hace, todas esas cosas no existían en ese momento (Peregrino) (I.I.)

“La ambición tecnológica nos lleva a rigidizar el mundo para asegurar su efectividad....{....} La tecnología es un instrumento del actuar, pero en nuestra cultura occidental la hemos transformado desde el apego a lo que promete en un fin en sí, en una dinámica relacional que incluso atrapa a la ciencia en la negación de la sabiduría (Maturana,2004:136, 135)”

La autoconscientización conduce a una constante dinámica de cambios discontinua y continuamente, y a un autoaprendizaje continuado para toda la vida, conectado por medio de aprendizajes y desaprendizajes. “Autoconscientización” una gestión de sí mismo (desde el ser interior) y desde la diferencia.

*Pues sí hubo uno de aprendizaje significativo en el cual el profesor hablaba de cómo aprenden los alumnos y me dio cuatro o cinco ideas que se me han quedado muy grabadas así que no sirven nada los apuntes y que para hablar a los alumnos en clase pues hay que mirar a la cara de vez en cuando a la gente, me hizo mucha impresión y yo creo que me quedo grabado que la idea importante era que la enseñanza tal y como está montada, es una pérdida de tiempo y además me dio la idea de que no sabía nada de como aprendían los alumnos mas que darme soluciones, lo que me comunicó fue escucha no tienes ni idea de lo que está pasando, estás ahí y no te enteras, me puso todo en cuestión y me hizo recordar que yo también cuando era estudiante pues no iba a clases y tal, entonces me cuestionó todo y a partir de ahora pues estoy así en un punto que estoy abierto a ver que pasa porque jamás he puesto interrogantes a todo lo que hago a nivel docente y entonces estoy aprendiendo vaya...**(Tímido)** (I.T.)*

*Tengo que aprender cinco veces más de lo que he aprendido hasta ahora y lo que me queda hasta la jubilación –se ríe-. **(Tímido)** (I.T.)*

*-Hostia- pues no se, siento que yo se mucho, he aprendido mucho –se ríe- y que he aprendido mucho sobre los contenidos de la asignatura, también he aprendido mucho sobre como son los estudiantes y he aprendido mucho sobre como dar mejor las clases, pero sin embargo me parece que hay una cosa que se mantiene a pesar de todos esos cambios míos pues me da la impresión que actualmente tengo que cambiar mucho mas, **(Tímido)** (I.T.)*

*y como te he comentado, yo he aprendido mucho, sé mucho, sé mucho mejor como hacer las clases, como hacen los estudiantes, tengo muchas experiencia, sin embargo como experimentalmente he observado que los alumnos no me vienen a clase entonces en ese segundo cuatrimestre que es el duro, he observado que noto que tengo que cambiar. **(Tímido)** (I.T.)*

Desde la diferencia sexual las profesoras de ingeniería se sienten seguras desde la relación con el otro, en este caso desde un mundo androcéntrico han podido

autoorganizar/se con los estudiantes de ingeniería desde el orden/desorden/organización (*principio dialógico*).

*yo en ese sentido creo que, era un valor añadido el ser mujer*³²⁷. (**Solidaria**) (I.M.)

A ver yo me siento segura, yo me siento incluso llego a sentirme como si fuera un elemento a mi favor el hecho de ser mujer. (**Solidaria**) (I.M.)

Crecimiento o madurez en lo informal (extrauniversitario) a través de relaciones racional/emocional. “El crecimiento personal resulta visible en las nuevas relaciones que establecemos con el mundo exterior y con nuestro mundo interior (Van Manen, 1998:49)”.

Bueno yo fui creciendo pero por motivos extra universitarios, claro tuve amigos y empecé a tener relaciones con chicas y empecé a meterme en la política pero fui creciendo y mi crecimiento no tuvo nada que ver con la universidad. La universidad a mí no me hizo crecer, yo creo que no (**Tímido**) (I.T.)

Desencanto por la ingeniería genera crisis existencial (necesidad de reconocimiento de la parte interna del hombre) como complemento de esas partes que conforman el todo del ser humano.

³²⁷ **Cervatilla:** Hoy he descubierto que las mujeres tenemos pensamientos complejos innatos a diferencia de los hombres porque percibimos el mundo en red, o nuestro entorno social a nuestra manera en forma compleja mientras que el hombre es lineal por naturaleza de manera que existe una lucha constante entre la percepción del hombre y el querer emerger de las mujeres en su ser complejo ya que lo tenemos innato a diferencia del hombre que lucha por convivir y aceptar el pensamiento complejo que necesita de él, mientras que en las mujeres como es mi caso al reconocerlo lo he abrazado sin prejuicios, quizás al principio con cautela porque lo desconocía a pesar de que estaba dentro de mí, y no estaba acostumbrada a convivir con él debido al medio ambiente androcéntrico en el cual trabajo dentro de la Universidad ya que intenta eliminarlo todo el tiempo, el pensamiento complejo que existe en mí lucha constantemente por querer sobrevivir y salir en las ciencias y en todo terreno profesional a través de cada una de nuestras historias de vida donde se ha visto influenciada o “afectada” por este pensamiento en red, sin embargo para intentar sobrevivir en el mundo androcéntrico hemos tenido nosotras las mujeres que mengüar o reducir el pensamiento complejo e importar el pensamiento lineal, es como ponernos un chip del pensamiento lineal para poder “funcionar” en un mundo androcéntrico y ser reconocidas, sin embargo de todas maneras no somos reconocidas de esa forma solo cuando se da la diferencia en nosotras precisamente por nuestra manera de pensar, cuando defendemos nuestro pensamiento complejo o en red, cuando somos nosotras mismas.

pues cuando entré estaba ilusionado y cuando salí estaba asustado y con una autoestima negativa, me dije si esto es ser ingeniero, si esto es lo que yo esperaba, es una “puta mierda” (Tímido) (I.T.)

Entonces cuando me vuelvo a quedar sin trabajo de jardinero, pensando como podría hacer yo una síntesis en mi vida.....que puedo hacer yo de mi vida, yo soy ingeniero, no quiero trabajar de ingeniero, me gustan las humanidades pero no tengo ningún tipo de formación. (Peregrino) (I.I.)

para mi lo importante y esto si que lo estás transmitiendo continuamente y tu ya lo sabes, un profesor transmite su forma de ser y allí pues no se si soy capaz o la gente es capaz de percibir algo mas, pero claro esta ya forma parte del lenguaje implícito (Peregrino) (I.I.)

Según Morin (1999:91-92) “Es necesario aprender a “estar ahí” en el Planeta. Aprender a “estar ahí” quiere decir aprender a vivir, a compartir, a comunicarse, a comulgar; es algo que sólo se aprendía en y por las culturas singulares. Ahora necesitamos aprender a ser, a vivir, a compartir, a comulgar también como seres humanos del planeta Tierra. Dejar de ser solamente una cultura y ser también habitantes de la Tierra. No sólo debemos dedicarnos a dominar, también hay que acondicionar, mejorar comprender. Es conveniente que inscribamos en nosotros:

- a) La conciencia espiritual de la condición humana que deriva de un ejercicio complejo del pensamiento y que nos permite tanto criticarnos mutuamente como criticarnos a nosotros mismos y comprendernos unos a otros.

“pero mas que hablar de valores para mi hablaría de esa experiencia, de ir al fondo de la cuestión y por eso para mí es tan importante el cambio personal y ese cambio personal puede ocurrir de formas muy diversas a través de la naturaleza, o a través de la relación con los demás, por ejemplo, con los mas desfavorecidos, la vida tiene infinitos caminos para llevarte donde hay que estar abierto, yo te diría la Sostenibilidad mas bien lo que quiere es desenmascarar primero los mitos en los que estamos inmersos por ejemplo el mito del poder, son el desarrollo económico ya hemos visto donde nos está llevando ese

crecimiento económico evidentemente no se puede negar la subsistencia de la gente pero lo que estamos haciendo tampoco es un crecimiento económico equilibrado que favorezca todo el mundo, etc., etc., el impacto mas importante sobre el medio ambiente, viene del primer mundo y no del tercer mundo”
(Peregrino) (I.I.)

- b) La conciencia cívica terrenal, es decir, de la responsabilidad y de la solidaridad para los hijos de la Tierra.

fue una casualidad encontrar el trabajo de jardinero no es que yo quisiera trabajar de jardinero me pareció estaba vinculado con el contacto con la naturaleza un aspecto importante **(Peregrino)** (I.I.)

- c) La conciencia ecológica, es decir la conciencia de habitar con todos los seres mortales en una misma esfera viviente (biosfera); reconocer nuestro vínculo consustancial con la biosfera nos conduce a abandonar el sueño prometeico de dominio del universo para alimentar la aspiración a convivir con la Tierra.

supongo el contacto con la naturaleza el de trabajar fuera, no estar metido... un poco la sensación te decía el otro día cuando ya decidí irme de la empresa una de las cosas que te dije que estaba harto de ver el sol a través de la ventana bastante bien cerrado no poder disfrutar nada esta dimensión de la naturaleza si que la descubrí yo, **(Peregrino)** (I.I.)

- d) La conciencia antropológica que reconoce nuestra unidad en nuestra diversidad.”

Espero y lo que yo creo es aportarles esa visión de la vida que te dan los años vividos eso para mí, es más importante que cualquier contenido tecnológico
(Peregrino) (I.I.)

Finalmente cierro este capítulo desde la voz autorizada de la filósofa María Zambrano “(...) La persona es problema de realización. Y se realiza hacia dentro y hacia fuera, mientras más se realiza interiormente, mayor capacidad de apertura posee”.

“Único eres, ser humano entre todos los animales terrestres, que puedes soltar tus certidumbres en cualquier momento y dejar que la biología del amor te guíe, o enajenarte en ellas destruyendo tu libertad reflexiva. Único eres, ser humano, que en la reflexión puedes ser responsable, libre y ético en tu vivir. Pero esa unicidad tuya, eres una anomalía al menos en la biosfera terrestre que cursa sin sentido en un devenir en el que reflexión, libertad y ética no entran hasta que tú apareces. (Maturana y Nisis, 1995:153).”

“Enseñar es sinónimo de DAR (sin egoísmo)”

*“El oficio del maestro es obligatoriamente aprender del otro,
de sus errores y aciertos, del todo”*

“Compromiso significa responsabilidad en empatía”

“Compromiso significa entrega en libertad y autonomía”

“Adquirimos la libertad por medio de la entrega, la disciplina y el hábito establecido”

“Entrega es desesperación por alcanzar una meta, un logro anhelado, deseado”

“Los compromisos significan responsabilidades

y las responsabilidades dan la idea de algo que limita”

“Enseñar es un acto de amor hacia el otro” § *“Mi sentido de vida es el otro”*

*“tuve que perder todo para reencontrarlo con una mirada compleja dentro de un
espectro amplio de posibilidades”*

“desplanificar y planificar el día a día, el hoy, considerando el todo”

*“enfrentémonos al hoy, aceptando las crisis en momentos de riesgo, los cambios, las
nuevas posibilidades y responsabilidades dentro de la complejidad”*

*“el dar todo no implica pérdida, sino ganancia, gozo, disfrute, plenitud total de ser y
estar”*

(Alicia)

Bibliografía

- AGUILAR HERNÁNDEZ, C. (1991). *El trabajo de los maestros, una construcción cotidiana*. México: DIE-CINVESTAV del IPN.
- ANEAS, A. M. A. (2003). *Competencias interculturales transversales en la empresa: un modelo para la detección de necesidades formativas*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- ARENDT, H. (2007). *Responsabilidad y juicio*. Barcelona: Paidós.
- ARENDT, H. (2002). *La vida del espíritu*. Barcelona: Paidós.
- ARENDT, H. (2003). *Entre el pasado y el futuro*. Barcelona: Ediciones Península.
- ARNAUS I MORRAL, R. (1999). “La formación del profesorado: Un encuentro comprometido con la complejidad educativa.” En PÉREZ, G. A.; BARQUÍN, R. J.; ANGULO R. J.F. (editores) (1999). *Desarrollo profesional del docente: Política, investigación y práctica*. Madrid: Ediciones Akal.
- ARNAUS I MORRAL, R. (1993). *Vida Profesional i Acció Pedagògica. A la recerca de la compresió d’una mestra. Un estudi de cas*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- ASENSIO, M. J. (2004). *Una educación para el diálogo*. Barcelona: Paidós.
- AUBRUN, S. ; ORIFIAMMA, R. (1990). *Las competentes de 3em. dimension*. París. Conservatorio de Arts e Metiers. Págs.21-23.
- BAIN, K. (2005). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. València: Publicacions de la Universitat de València.
- BARNETT, R. (2000). *Realizing the University in an age of supercomplexity*. Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Press.
- BARQUÍN, J. (1989). *Evolución del pensamiento pedagógico de los profesores*. Universidad de Málaga.
- BAUMAN, Z. (2007). *Tiempos líquidos. Vivir una época de incertidumbre*. Barcelona: Ensayo Tusquets Editores.
- BAWDEN, R.; BURKE, S. Y DUFFY, G. (1979). *Teacher Conception of Reading and their Influences on Instruction*. Michigan. Michigan State University Press.
- BIRKMAN, R. (1997). *Los Colores de la Personalidad*. Nashville: Editorial Caribe.
- BISQUERRA, A. R. (2008). *Educación para la ciudadanía y convivencia. El enfoque de la Educación Emocional*. Vizcaya: Wolters Kluwer.

- BORKO, H., LIVINSTON, C., McCALEB, J. y MAURO, L. (1988). "Student Teachers' Planning and Postlesson Reflections: Patterns and Implications for Teacher Preparation". En J. Calderhead (comp.). "Teachers' Professional Learning. Londres. The Falmer Press. Pp. 65-83.
- BRIZENDINE, L. (2007). *El cerebro femenino*. Barcelona: RBA.
- BRONFENBRENNER, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Paidós: Barcelona.
- BULLOUGH, R.V. (1989). *First-Year Teacher*. Nueva York. Teachers Collage. Columbia University.
- BUNK, G. P. (1994). La transmisión de las competencias en la formación y el perfeccionamiento profesionales de la RFA. *Revista Europea de Formación Profesional*, 1:8-14.
- CALVO, C. (2005c). "Complejidad, caos y educación." En ARELLANO, DUQUE A. (Coord.) *La educación en tiempos débiles e inciertos*. Pp. 115-136. Barcelona. Anthropos.
- CAMPIRÁN, S. A. F.; GUTIÉRREZ, C. I.; DOMINGO, M. R.; MONTFORT, G. F.; CHAMA, B. L.; LANDGRAVE, B. R. G. (2005). *Complejidad y Transdisciplina: acercamientos y desafíos*. México: Editorial Torres Asociados.
- CANO, E. (2005). *Com millorar les competències dels docents. Guia per a l'autoavaluació i el desenvolupament de les competències del professorat*. Barcelona: Graó.
- CARBONELL, S. J. (2006). "El profesorado: Entre el binomio de la seguridad-certeza y el triángulo riesgo-inseguridad-incertidumbre" en GIMENO, S. J. (2006). *La reforma necesaria: Entre la política educativa y la práctica escolar*. Madrid: Morata.
- CARROLL, L. (2005). *Aventuras de Alicia en el país de las maravillas*. Madrid: Akal.
- CASTILLO, A. S. y CABRERIZO, D. J. (2006). *Formación del profesorado en Educación Superior. Didáctica y Curriculum*. Volumen II. Madrid: Mc. Graw-Hill.
- CASTRO, M. F.H. (2006). "Complejidad y simplicidad en los estilos de enseñanza de los profesores de educación superior de la Universidad Autónoma de Sinaloa". En JACOBO, G. M. H. (Coord.) (2006). *Educación y formación de profesores. Complejidad cognitiva y entorno global*. Estado de México: Pomares. Pág. 102.
- CLARK, C. M. Y PETERSON, P.L. (1986). "Procesos de Pensamiento de los Docentes" . En M.C. Wittrock (comp.) (1990). *La Investigación de la Enseñanza*. Vol. III. 3º ed. Barcelona: Paidós. Pp. 443-539.

CLARK, C.M. y YINGER, R. J. (1979b). *Three Studies on Teacher Planning*. East Lansing: Michigan State University. The Institute for Research on Teaching. Núm. Research Series. 55. Junio.

CELA, J., PALOU, J. (1997). “Lo previsible y lo imprevisible”. En: *Cuadernos de Pedagogía*, n.º 254. Praxis, Barcelona.

CID, R. A., (et. al.).(2009). “El modelo de Tutorización UAM en la formación de ingenieros” en el *Segundo Congreso Internacional de Orientación Educativa y Vocacional “Prácticas, reflexiones y propuestas en la construcción de los aprendizajes: compromiso con un sistema educativo en transformación”* celebrado en la ciudad de Mexicali, Baja California, México, los días 25, 26 y 27 de marzo de 2009. En la memoria académica ISBN 978-99905-996-1-9, con el número de registro 104.

CID; R. A., (et. al.) (2009). “La deserción en las carreras de ingeniería en la UAM-Azcapotzalco” en el *Segundo Congreso Internacional de Orientación Educativa y Vocacional “Prácticas, reflexiones y propuestas en la construcción de los aprendizajes: compromiso con un sistema educativo en transformación”* celebrado en la ciudad de Mexicali, Baja California, México, los días 25, 26 y 27 de marzo de 2009. En la memoria académica ISBN 978-99905-996-1-9, con el número de registro 275.

CYRULNIK, B. y MORIN, E. (2005). *Diálogos sobre la naturaleza humana*. Barcelona: Paidós Asterisco.

CLAXTON, G. (1991). *Educating the inquiring mind. The challenge for school science*. Londres: Harvester. (Trad. Cast. De G. Sánchez: Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela. Madrid: Visor. 1994).

COLÁS, B. P.; DE PABLOS, P. J. (2005). *La Universidad en la Unidad Europea. El Espacio Europeo de Educación Superior y su impacto en la docencia*. Málaga: Ediciones Aljibe.

COLOM, J. A. (2002). *La (de)construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teoría de la educación*. España: Paidós.

CONTRERAS, D. J. (1997). *La autonomía del profesorado*. Madrid: Morata.

CHAMA, B. L. (2005). “Complejizar el aula”. En Campirán, S. A. F.; Gutierrez, C. I.; Domingo, M. R.; Montfort, G. F.; Chama, B. L.; Landgrave, B. R. G. (2005). *Complejidad y Transdisciplina: acercamientos y desafíos*. México: Editorial Torres Asociados.

ESCAMILLA, A.; LAGARES, A.R.; GARCÍA FRAILE, J.A. (2006). *La LOE, perspectiva pedagógica e histórica*. Barcelona: Graó.

- D'ANGELO, H. O. S. (2008). *La complejidad y la educación integradora y desarrolladora : el currículo PVAI*. (Cuba). La Habana : CIPS, Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas.
- DE SANTOS, V. F. J. (2004). *Desarrollo de la competencia intercultural en alumno universitario: una propuesta formativa para la gestión en empresas multiculturales*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- DOMINGO, M. R. (2005). “Complejidad, Educación y Transdisciplinariedad”. En CAMPIRÁN, S. A. F.; GUTIÉRREZ, C. I.; DOMINGO, M. R.; MONTFORT, G. F.; CHAMA, B. L.; LANDGRAVE, B. R. G. (2005). *Complejidad y Transdisciplina: acercamientos y desafíos*. México: Editorial Torres Asociados.
- DOWNING, J. & HUSBAND CH. (2002). *Comunicación Intercultural, Multiculturalismo y Desigualdad Social*. Ponencia presentada en el Congreso de la IAMCR 2002. Barcelona 21-26 de julio 2002.
- ECHEVERRÍA, S. B. (2005). *Competencias de Acción de los Profesionales de la Orientación*. Madrid: ESIC editorial.
- ECHEVERRÍA, B. (2002). *Gestión de la Competencia de acción Profesional*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- ENDESA. (1998). *La luz en la pintura*. Barcelona: Carroggio.
- ESCAMILLA, A. (2008). *Las Competencias Básicas. Claves y propuestas para su desarrollo en los centros*. Barcelona: Graó.
- FERRER, V. (2008). “Para una didáctica compleja: caos, arte y libertad en la universidad”. En GUILLAUMÍN, T. A. y OCHOA, C. O. (eds.) (2008). *Hacia otra educación. Miradas desde la Complejidad*. Xalapa: Editorial Arana.
- FERRER, C.V. (1997). *Proyecto docente. Didáctica general*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- FERRER, C.V.(1993). *Pensamiento Crítico y Formación del Profesorado. El impacto del proyecto “Filosofía 6/18” en enseñantes de secundaria: Estudio de caso compartido*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- FISHER, H. (2000). *El primer sexo*. Madrid: Taurus.
- GARDNER, H. (1999). *Inteligencias múltiples*. Paidós: Barcelona.
- GIBBONS, M., et. al. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares.
- GIMENO, S. J. (2008). *El valor del tiempo en educación*. Madrid: Morata.

GIMENO, S. J. (Comp.) (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.

GIMENO, S. J. (2006). *La reforma necesaria: Entre la política educativa y la práctica escolar*. Madrid: Morata.

GIMENO, S. J. (1990). “Conciencia y acción sobre la práctica como liberación profesional de los profesores” .Jornadas sobre “*Modelos y estrategias en la formación permanente del profesorado en los países de la CEE*”, Universitat de Barcelona.

GONZÁLEZ, M. S. (1997). *Pensamiento Complejo. En torno a Edgar Morin, América Latina y los procesos educativos*. Bogotá: Editorial Magisterio.

HELLER, A. (1977). *Sociología de la vida cotidiana*. Barcelona: Península. (Publicación original en húngaro en 1970.)

HIPATÍA.(1998). *Autoridad científica autoridad femenina*. Cuadernos inacabados. Madrid: Horas y horas la editorial.

ISFOL (1995). *Competenze trasversali e comportamento organizzativo. Le abilità di base per il lavoro che cambia*. Roma: ISFOL.

JOHNSON, A. N. (1999). “A Postmodern Perspective on Education and Spirituality”. *Encounter* No. 12 (2). P. 41-48.

JOURDAN, C. (2001) “Los derechos van a la guerra”. VV.AA. *Guerras que yo he visto*. Madrid: Horas y horas, pág. 19.

JORDÁN, J. A. (1998) “Códigos deontológico y Compromiso Moral del Profesorado” . En ALTAREJOS, F.; IBAÑEZ-MARTÍN J. A.; JORDÁN, J.A.; JOVER, G. (1998). *Ética Docente*. Barcelona: Ariel Educación.

KELLER, FOX. E. (1989). *Reflexiones sobre género y ciencia*. Valencia: Alfons el Magnàni Cap. 4 y 9.

KNIGHT, T. P. (2005). *El profesorado de Educación Superior. Formación para la excelencia*. Madrid: Narcea.

KOEPPEN, W. (2005). *El invernadero*. Barcelona: RBA.

LE BOTERG, G. (1991). *Ingeniería y evaluación de los planes de formación*. Bilbao: Aedipe- Deusto.

LEVY-LEBOYER, C. (1997). *Gestión de las Competencias*. Barcelona: Gestión 2000.

LIPMAN, M. (1997). *Pensamiento Complejo y Educación*. Madrid: Ediciones de la Torre.

LOPEZ, Y. J. (2005). *La Ecología Social de la Organización. Una perspectiva educativa*. Madrid: La Muralla.

- LUHMANN, N. (1998). *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. Anthropos/UI/CEJA. 2º ed. España.
- LUTHER, K. M. (1968). *La fuerza de amar*. Barcelona: Aymá. Pág. 9.
- MANENTI, E. (2002). “Pensar haciendo. La casa de Po”. En DIOTIMA (2002). *El perfume de la maestra. En los laboratorios de la vida cotidiana*. Barcelona: Icaria Antrazyt.
- MARTÍNEZ BONAFÉ, J. (1988). “El estudio de caso en la investigación educativa”. *Investigación en la Escuela*, 6. Universidad de Sevilla (p. 41-49).
- MATURANA, H. (1990). *Emociones y Lenguaje en Educación y Política*. España: Dolmen Ediciones.
- MATURANA, H., NISIS, S. (1995). *Formación Humana y Capacitación*. España: UNICEF-Chile/Dolmen Ediciones.
- MAXWELL, C.J.; GRAVES, R.S.; ADDINGTON, G.T. (2006). *Vida en el Trabajo. Éxito empresarial para gente de fe*. Nashville: Nelson.
- MEDINA, R. A. (2001). “Los Métodos en la enseñanza universitaria”. En García-Valcárcel Muñoz-Repiso A. (Coord.) (2001). *Didáctica universitaria*. Madrid: La Muralla.
- MIRANDA HERNÁNDEZ, OLGA LIDIA (2003): «Complejidad y Educación: Tentaciones y Tentativas», ponencia presentada en el Primer Taller Cubano sobre el Enfoque de la Complejidad, 24 y 25 de Abril de 2003: inédito.
- MORAES, M.C.; VALENTE, J. A. (2008). *Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinariedade?*. São Paulo: Paulus.
- MORAES, M.C. (2008). *Ecologia dos saberes. Complexidade, Transdisciplinariedade e educação. Novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais*. São Paulo: Antakarana/WHH-Willis Harman House.
- MORAES, M. C. (2005). “Más allá del aprendizaje. Un paradigma para la vida”. En TORRE, S. DE LA. Y MORAES, M.C. *Sentipensar. Fundamentos y estrategias para reencantar la educación*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- MORIN, E.; CIURANA, R.E.; MOTTA, D.R. (2002). *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Valladolid: UNESCO.
- MORIN, E. (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. Séptima reimpresión. España: Gedisa editorial.
- MORIN, E. (2000). *La mente bien ordenada*. Seix Barral. 3º. Ed. España.

- MORIN, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.
- MORIN, E. (1997). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa editorial.
- MORIN, E. (1988). *El método, El conocimiento del Conocimiento*. Madrid: Cátedra.
- MORTARI, L. (2002). “Pensar haciendo. Tras las huellas de un saber”. En DIOTIMA (2002). *El perfume de la maestra. En los laboratorios de la vida cotidiana*. Barcelona: Icaria Antrazyt. Pág. 133-162.
- OLIVER, V. C. (2007). “La evaluación desde la complejidad: una nueva forma de evaluar.” *Encuentros multidisciplinares*. Vol. 9. No. 25. Págs: 47-57.
- ORNELAS, C. (1995). *El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- PÉREZ, G. A. I. (1992). “La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas”. En J. Gimeno Sacristán y A.I. Pérez Gómez (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata. Pp. 398-429.
- PIUSSI, A.M., et. al. (1997). *Enseñar ciencia. Autoridad femenina y relaciones en la educación*. Barcelona: Icaria Antrazyt. Pág. 27.
- POLITZER, P. y WEINSTEIN (2003). *Mujeres: la sexualidad secreta*. Santiago de Chile: Grijalvo.
- POZO, J.I.; GÓMEZ C.M.A.(1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- POZO, J.I. (1996a). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza/Psicología Minor.
- QUINTAR, B. E. (2006). *La enseñanza como puente a la vida*. (3º edición).México: Instituto Pensamiento y Cultura en América Latina, A.C.
- RESÉNDIZ, N. D. (2008). *El rompecabezas de la ingeniería. Por qué y cómo se transforma el mundo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ROCKWELL, E. Y MERCADO, R. (1988). “La práctica docente y la formación de maestros” *Investigación en la Escuela*, 4. Universidad de Sevilla (p. 65-78).
- RODRÍGUEZ, E.S. (coord.)(2004). *Manual de tutoría universitaria. Recursos para la acción*. Barcelona: Octaedro-ICE.
- ROMÁN, B. (coord.)(2003). *Por una ética docente*. Bilbao: Grafite ediciones.
- RUGARCÍA, T. A. (1997).*La Formación de Ingenieros*. México: Universidad Iberoamericana Golfo Centro.
- RUGARCÍA, T.A. (1994). *Hacia el mejoramiento de la educación universitaria*. México: Trillas.
- RUIZ, I. M. (2009). *Cómo evaluar el dominio de competencias*. México: Trillas.

- RUIZ, I. M. (2009). *El proceso curricular por competencias. ¿Cómo elaborar los referenciales para identificar competencias y elaborar módulos formativos*. México: Trillas.
- RUIZ, I. M. (2009). *¿Qué es formación basada en competencias?: el sentido del sistema de estándares en este tipo de formación*. México: Trillas.
- RUIZ, I. M. (2008). *Enseñar en términos de competencias*. México: Trillas.
- RUIZ, I. M. (2009). *El concepto de competencias desde la complejidad: hacia la construcción de competencias educativas*. México: Trillas.
- SALGUEIRO, A.M. (1998). *Saber docente y práctica cotidiana. Un estudio etnográfico*. Barcelona: Octaedro.
- LA SANTA BIBLIA.(1999). *Antiguo y Nuevo testamento*. Nueva versión internacional. La Biblia del nuevo milenio. Corea: Sociedad bíblica internacional. Pág. 1266.
- SÁNCHEZ, T. A. (1989). *Epistemología feminista. Epistemología de la Complejidad*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía. Universitat de València.
- SHAVELSON, R. y STERN, P., (1981). “Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios, decisiones y conducta”. En J. Gimeno Sacristán y A. I. Pérez Gómez (1981). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal. Pp. 372-419.
- SHAVELSON, R.J.; CADWELL, J. E IZU, J. (1977): “Teachers Sensitivity to the Reliability of Information in Making Pedagogical Decisions”, *American Educational Research Journal* 14. Pág. 83-97.
- SCHÖN, A.D. (2002). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- SCHÖN, A.D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan* .Barcelona: Paidós.
- STEINER, G.; LADJALI, C. (2005). *Elogios de la transmisión*. Madrid: Ediciones Siruela.
- STEIN, E. (2004). *Sobre el problema de la empatía*. Madrid: Editorial Trota.
- TARDIF, M.; LESSARD, C. Y LAHAYE, L. (1991). “Os professores face al saber: esboco de uma problemática do saber docente.” *Teoria & Educacao*, 4. Brasil (p. 215-233). (publicación original en francés en 1991).
- TOBÓN, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Segunda edición. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- TOOMEY, R. (1977). “Teachers Approaches to Currículo Planning”, *Currículo Inquiry*, 7. Págs. 121-129.

- TORRE, S. de la y MORAES, M.C. (2005). *Sentipensar. Fundamentos y estrategias para reencantar la educación*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- UNESCO (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana.
- VALVERDE, O. (2001). *El enfoque de la competencia laboral*. Montevideo: OIT-Departamento de publicaciones de Cinterfor.
- VAN MANEN, M. (1995). *On the epistemology of reflective practice. Teachers and Teaching*. 1(1): 33-50.
- VARGAS, L. M.R. ((2008). *Diseño curricular por competencias*. México: ANFEI.
- VEENMAN, S. (1984). “Perceived Problems of Beginning Teachers”. *Review of educational Research*. Vol. 54. Número 2. pp. 143-178.
- VILAR, S. (1997). *La nueva racionalidad. Comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios*. Barcelon: Kairós.
- WAGENSBERG, J. (2007). *El gozo intelectual. Teoría y práctica sobre la inteligibilidad y la belleza*. Barcelona: Tusquets Editores.
- YUS, R. R. (2001). *Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI*. Volumen II. España: Desclée De Brouwer.
- ZABALA, V. A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo. Una propuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. Barcelona: Graó.
- ZABALZA, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- ZABALZA, M. A. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.
- ZAHORIK, J.A. (1970). “The Effects of Planning on Teaching”, *Elementary School Journal*, 71, Págs. 43-151.
- ZAMARCHI, E. (1997). “Mujeres en la ciencia: recorridos epistemológicos”. En
- ZAMARCHI, E. (1997). “Mujeres en la ciencia: recorridos epistemológicos”. En PIUSSI. A.M., et. al. (1997). *Enseñar ciencia. Autoridad femenina y relaciones en la educación*. Barcelona: Icaria Antrazyt. Pág. 27.
- ZEICHNER, K.M. y TABACHNICK, B.R., (1985). “The development of teacher perspectives: social strategies and institucional control in the socialization of beginning teachers”, *Journal of Education for Teaching*, vol. 11. núm.1. pp.1-25.

Referencias electrónicas

Marín, A. El análisis de la educación superior en México mediante la teoría del Caos.

<http://sincronia.cucsh.udg.mx/caos.htm> consultado el 2 de junio de 2009.

Davis, B. ; Sumara, J.D. Complexity and education: inquiries into learning teaching, and research

http://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=11QqUKwtfdMC&oi=fnd&pg=PR9&dq=superior+education+and+complexity&ots=3syI0uXdvh&sig=JcoG-r6rCwy_NfmLJJ1T2CmYXb0#PPA6,M1 consultado el 3 de junio de 2009.

Varona, D. F. Un reto para la reflexión filosófica : El enfoque complejo en el estudio de las relaciones cultura –educación superior.

<http://www.monografias.com/trabajos69/reflexion-filosofica-cultura-educacion-superior/reflexion-filosofica-cultura-educacion-superior2.shtml#Relacionados> consultado el 9 de junio de 2009.

Rugarcía, A. La sociedad y la educación: una cuestión filosófica. Universidad Iberoamericana Centro Golfo.

http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res110/txt6.htm consultado el 2 de agosto de 2009.

