

2011-B

090702572

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL



***DISEÑO CURRICULAR EN
GESTIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL AGUA,
PARA EL MÓDULO DE ESPECIALIDAD
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD GUZMÁN***

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

PRESENTA

JUAN JOSÉ CHÁVEZ VELARDE

DIRECTORA

CARMEN YOLANDA QUINTERO REYES

ZAPOCAN, JALISCO, MÉXICO, JULIO DE 2013



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
MAESTRIA EN EDUCACION AMBIENTAL

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

No. de Registro 119

En la Ciudad de Zapopan, Jalisco, el día 10 de Julio del 2013 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Comité de Titulación de la Maestría en Educación Ambiental y la Coordinación de Posgrado del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, para examinar la tesis de grado titulada:

"Diseño curricular en gestión para la sustentabilidad del agua, para el módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán"

Presentada por:

JUAN JOSÉ CHÁVEZ VELARDE

Aspirante al grado de:

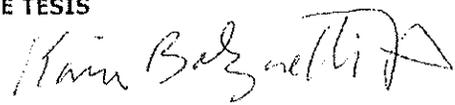
MAESTRO EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

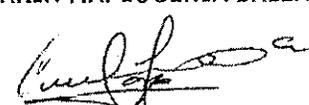
LA COMISIÓN REVISORA

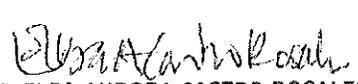

DRA. CARMEN YOLANDA QUINTERO REYES
DIRECTOR DE TESIS


M.C. MAXIMIANO BAUTISTA ANDALÓN


DRA. KARIN MA. EUGENIA BALZARETTI HEYM


M.C. GLORIA PARADA BARRERA


M.C. CINTHYA ARACELI LÓPEZ LÓPEZ


M.C. ELBA AURORA CASTRO ROSALES
COORDINADORA DEL POSGRADO

INDICE

INTRODUCCIÓN	8
Planteamiento del problema.....	16
Objetivos	19
Justificación.....	19
Hipótesis o supuesto de investigación.....	20
 CAPÍTULO I	
 EVOLUCIÓN DEL MODELO POR COMPETENCIAS Y	
 LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL	23
1.1 El modelo de competencias y sus vertientes	23
1.2 La reforma curricular en el SNIT	39
1.3 Análisis de la retícula de Ingeniería Ambiental	53
 CAPÍTULO II	
 INMINENTE DIÁLOGO ENTRE LAS COMPETENCIAS Y LA EDUCACIÓN	
 AMBIENTAL PARA EL DISEÑO CURRICULAR	63
2.1 Las competencias y el enfoque socioformativo	63
2.2 Educación ambiental vs competencias.....	71
2.3 Diseño curricular	82
2.4 Sustentabilidad del agua.....	91
2.5 La visión multidimensional del agua	101
 CAPÍTULO III	
 GESTIÓN DEL AGUA, REALIDADES Y RETOS GLOCALES.....	109
3.1 Significado de la crisis del agua, visión de civilización.....	109
3.2 La situación hídrica de México.....	115
3.3 Nuevo panorama de formación tecnológica entorno al agua.....	124
3.4 Modelos de gestión del agua, una postura crítica.....	129
 CAPÍTULO IV	
 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	134
4.1 Paradigma mixto cualitativo - cuantitativo.....	135
4.2 El método investigación acción.....	138
4.3 Técnicas e instrumentos de investigación.....	142

El estudio o diagnóstico del contexto	149
CAPÍTULO V	
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	152
5.1 Resultados.....	152
5.2 Conclusiones.....	164
ANEXO	171
Resultados del diagnóstico del contexto.....	171
(Resumen).....	171

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

Tabla 1. Acepciones del término de competencias.....	27
Tabla 2. Matriz del modelo pedagógico de competencias.....	36
Tabla 3. Comparación entre los diferentes enfoques del modelo por competencias.....	37
Tabla 4. Área curricular; ciencias básicas y matemáticas.....	58
Tabla 5. Área curricular; ciencias de la ingeniería.....	59
Tabla 6. Área curricular; ciencias de la ingeniería aplicada.....	59
Tabla 7. Área curricular; ciencias sociales y humanidades.....	60

CAPÍTULO II

Tabla 8. Características del enfoque socioformativo.....	70
Tabla 9. Tabla comparativa educación ambiental vs competencias.....	81
Tabla 10. Tabla de fases del diseño curricular por competencias.....	85
Tabla 11. Tabla de principios para la democracia del agua.....	94
Tabla 12. Principios éticos para construcción de una ética del agua.....	103

CAPÍTULO IV

Tabla 13. Guión de preguntas para la entrevista.....	144
--	-----

CAPÍTULO V

Tabla 14. Retos identificados en la gestión del agua.....	153
---	-----

Tabla 15. Perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Ambiental.....	155
Tabla 16. Perfil y campo de trabajo del egresado de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.....	158
Tabla 17. Competencias genéricas de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.....	159
Tabla 18. Competencias específicas de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.....	160
Tabla 19. Ubicación de asignaturas dentro de la estructura reticular.....	162

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. Línea de tiempo del concepto de competencias.....	26
Figura 2. Nuevas tendencias universales en educación superior.....	38
Figura 3. Representación de la Dimensión Académica.....	49
Figura 4. Reticula de Ingeniería Ambiental.....	62

CAPÍTULO II

Figura 5. Fases del diseño curricular.....	84
Figura 6. Mapa mental de gestión para sustentabilidad del agua.....	108

CAPÍTULO III

Figura 7. Disponibilidad de recursos hídricos.....	112
Figura 8. Regiones hidrológicas de México.....	116
Figura 9. Parámetros mundiales para la evaluación de la disponibilidad de agua.....	117
Figura 10. Disponibilidad promedio de agua, en algunos países.....	118
Figura 11. Tendencias de la disponibilidad de agua, en México.....	118
Figura 12. Diferencias en la disponibilidad natural de agua, en México...	119
Figura 13. Disponibilidad natural media de agua, en México.....	119
Figura 14. Datos básicos y coberturas en el estado de Jalisco.....	121

CAPÍTULO IV

Figura 15. Mapa mental de la metodología mixta.....	137
Figura 16. Fases de la investigación.....	137

CAPÍTULO V

Figura 17. Diagrama del módulo de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.....	161
Figura 18. Reticula de Ingeniería Ambiental; incluye las asignaturas del módulo de especialidad.....	163

ÍNDICE DE GRÁFICAS

CAPÍTULO I

Gráfica 1. Distribución de las áreas de conocimiento y otros aspectos del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Ambiental.....	61
--	-----------

RESUMEN

*La educación ambiental es como el ciclo del agua, nos une a todos,
de ella aprendemos a ser libres, para poder caminar juntos
los senderos de la sustentabilidad.*

Juan José C. Velarde

Este documento presenta los resultados de la investigación que sustenta, el diseño curricular del módulo de la especialidad, para la carrera de Ingeniería Ambiental, en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán.

La investigación se llevó a cabo durante los años 2012 y 2013, en donde se obtuvo la información correspondiente al diagnóstico contextual, que da pie al diseño y estructura curricular propuesta en este trabajo.

La investigación demuestra que el modelo pedagógico por competencias en su enfoque socioformativo, puede servir a los propósitos de la educación ambiental. Aplicando estos supuestos pedagógicos en el diseño curricular en gestión para la sustentabilidad del agua.

Los productos obtenidos estriban en el objetivo, perfil y competencias genéricas como específicas para el módulo de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua, además de la propuesta del conjunto de asignaturas que la integran y su respectiva composición en la malla reticular de la carrera de Ingeniería Ambiental.

INTRODUCCIÓN

Ni yo ni nadie puede recorrer ese camino por ti.

Habrás de recorrerlo tú mismo.

No está lejos. Está al alcance.

Tal vez has andado sobre él desde tu nacimiento, sin saberlo.

Tal vez está en todas partes, en el agua y en la tierra.

Walt Whitman

Haciendo memoria recuerdo el por qué estudié, en un principio mis padres me mandaban a la escuela "para ser alguien, para que tengas una casa grande y el coche que tanto te gusta," es lo que me decían. Hoy después de tantas horas nalga y desveladas, debo decir que me he quedado plano y ciego, no tengo una casa grande y mucho menos el coche que me gusta y en lo de ser alguien me estoy convirtiendo en docente; bueno, malo, no lo sé, lo que sí; me gusta, me apasiona, me llena el espíritu, compartir con los jóvenes mis experiencias, escucharles, descubrir cosas nuevas, formarme junto con ellos. La educación es movimiento, es una constante transformación, va, viene, así como las olas del mar. Sin embargo el viento que mueve la educación, parece estar alineado hacia una sola dirección; la economía. Las políticas educativas hacen énfasis en hacer funcionar el sistema económico actual, la educación está encadenada a una función utilitaria, forma analfabetas funcionales; personas estandarizadas con los mismos conocimientos racionales, lógicos y científicos.

Por lo anterior la presente tesis es una propuesta curricular complementaria e innovadora, que reconoce el intersticio para contrarrestar esa tensión entre el modelo de desarrollo actual y la educación.

La educación; perspectiva, reflexión y reto

Se habla tanto de las reformas educativas, de los nuevos programas, de las competencias, pero éstos y otros más, no bastarán si no van acompañados con verdaderas oportunidades de desarrollo social, cultural, ambiental, económico. Recuerdo el cuento de Eduardo Galeano "Los alumnos" en la antología del curso propedéutico; (Galeano, 2004). ¿Qué quieres ser cuando seas grande?, lo que más importaba era el almuerzo.

Sin duda la pobreza y el hambre son unos de los mayores retos que enfrenta la sociedad y que afectan a la educación, pero que decir de la indiferencia de nosotros como profesores, estamos más comprometidos con las reglas y normas de las instituciones que con el aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, basta con mirar los programas de estudio, su planeación a un ritmo tan intenso, la velocidad a la que estamos sujetos, así no puede haber reflexión, ni sentido crítico. Generalmente a mayor velocidad en la educación, menor reflexión. Y qué decir de la calidad, la excelencia y sus certificados que presumen nuestras instituciones, basta de formulismos, apariencias y burócratas, cubrir un programa de estudios a gran velocidad no funciona, que si el rendimiento, la eficiencia, la excelencia, lo más importante, lo fundamental es el estudiante. Con ello un reto educativo es lograr calidad, una calidad de reflexión crítica, calidad de la creatividad, auténtica, original, que supere las inercias institucionales.

Ahora bien, el sistema educativo mexicano ha crecido considerablemente durante los últimos años, sigue en aumento el número de matrícula, pero la calidad de la educación parece que va en sentido contrario, según las Secretaría de Educación Superior de la SEP durante el ciclo escolar 2006-2007 se matricularon 2.5 millones de alumnos, y en el ciclo 2010-2011 aumentó a 3 millones; sin embargo el rezago educativo aún continúa, porque únicamente 3 de cada 10 jóvenes tienen la oportunidad de cursar una carrera.

Las instituciones de educación superior y las universidades tienen la gran tarea de formar esos profesionistas, tomando en cuenta los problemas apremiantes que tiene el país, las necesidades sociales, su contexto histórico, la crisis ambiental, el mercado ocupacional, etc. De ese modo se trabaja en nuevas reformas y modelos educativos, en nuevos planes y programas de estudio.

Uno de ellos, el modelo de competencias está siendo adoptado por diversas universidades y recientemente por el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos de Educación Superior. Dentro de este modelo educativo se busca que las personas se desenvuelvan con actuaciones integrales para afrontar los problemas de la vida, integrando y poniendo en práctica los cuatro pilares de la educación; (Delors, 1996) aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir.

Según (Delors, 1996) nos plantea de forma muy clara que la educación es esencial para el desarrollo humano integral de las personas y de la sociedad, y que por ello es un fin en sí mismo, y no un capital exclusivo para el crecimiento económico.

Educación ambiental y sustentabilidad

Sin duda, uno de los grandes retos que tiene no sólo el país, sino toda la humanidad es la conservación de los ecosistemas, la conservación del planeta Tierra. Si queremos que el planeta satisfaga las necesidades de los seres humanos que la habitan, entonces las sociedades deberán transformarse.

Morín (1999) nos dice que la democracia, la equidad, la justicia social, la paz y la armonía con nuestro entorno natural deben ser las palabras clave de este mundo en devenir. La educación es la fuerza del futuro porque constituye uno de los instrumentos más poderosos para realizar el cambio. Uno de los desafíos más difíciles será el modificar nuestro pensamiento de manera que enfrente la complejidad creciente, la rapidez de los cambios y lo imprevisible que caracteriza a nuestro planeta.

De acuerdo con Boff (2000), vivimos tiempos críticos y por eso creativos. En los últimos cincuenta años ha cambiado la cartografía política e ideológica del mundo. Cayeron estructuras y con ellas muchos esquemas mentales. Quedaron los sueños. Como pertenecen a la sustancia del ser humano, siempre quedan. Permiten nuevas visiones y proporcionan el entusiasmo necesario para el pensamiento y la creatividad.

Dos de esas visiones desde mi particular punto de vista es la educación ambiental y la sustentabilidad, tal vez últimas apuestas que nos quedan, para hacer frente a la crisis en la que estamos inmersos.

La educación ambiental; innovadora, crítica, contracorriente de las ideas establecidas, intenta potenciar un cambio en la manera de entender e imaginar el mundo. Su postura debe tener carácter permanente a lo largo de nuestras vidas y no solo enmarcarse en una asignatura, sino que debe impregnar el currículo escolar.

La visión de la sustentabilidad (Gutierrez Rosete, 2010), es un elemento primordial que surge de las necesidades sociales y la búsqueda de su satisfacción, a través del aprovechamiento responsable y sustentable del potencial de los medios de la naturaleza, utilizando ecodiseño, tecnologías apropiadas y redes productivas integradas para su transformación y mantenimiento, sin comprometer la supervivencia de las futuras generaciones, abatiendo los niveles de deterioro ambiental, mejorando las condiciones materiales y de bienestar y calidad de vida de la población, y cultivando una relación armónica ser humano - sociedad – naturaleza.

Hoy en día los problemas ambientales y/o la crisis ambiental que nos aqueja, está siendo atendida desde diversos enfoques, uno de ellos con carácter de ingeniería, sin embargo el pensamiento se ha centralizado en resolver los problemas de contaminación de manera disciplinaria, de forma lineal, sin tomar en cuenta sus causas, la complejidad del ser humano y el medio ambiente.

Esto demanda otra manera de pensar, de actuar, demanda una nueva educación.

La educación ambiental en la educación superior

Según Batllori (2008), la educación superior como bastión del conocimiento permite encabezar la búsqueda de soluciones a la compleja problemática ambiental, por tanto incorporar cuestiones ambientales en la formación de los profesionales crea conciencia y mayor responsabilidad sobre el impacto que las prácticas profesionales genera en el ambiente.

Una educación cimentada en el conocimiento ambiental fortalece las acciones para contribuir a la transformación de la población y la preservación ecológica del planeta. Con esta medida, se espera minimizar en un futuro los problemas que está provocando la actual crisis ambiental a nivel local como global. Constituye todo un reto, en particular para las instituciones de educación superior y universidades, porque la agudización del deterioro ambiental y el incremento de desastres ecológicos han sido, generalmente en el mayor número de los casos, generados por el ser humano.

De acuerdo con Batllori, (2008), incluir la dimensión ambiental en los planes de estudio de las instituciones de educación superior y universidades tiene una gran complejidad, porque es el resultado de la interacción de diversos procesos socioambientales que requieren de un enfoque no sólo teórico sino práctico para su comprensión y solución, así como de nuevas tomas de decisión. Por otra parte, la educación ambiental para la sustentabilidad requiere de la producción de conocimientos que cuestionen a las disciplinas, generando nuevas enseñanzas y formas de ver la realidad. Es indudable que el conocimiento ambiental, para que sea significativo, debe integrarse al contexto general de una disciplina profesional con el objeto de evitar una visión fragmentada, tanto de las cuestiones ambientales, como el propio conocimiento de la disciplina.

La ingeniería ambiental

Ahora bien la ingeniería ambiental se encarga de estudiar y resolver los problemas ambientales, aplicando las ciencias exactas para utilizar las propiedades de la materia y las fuentes de energía en estructuras, máquinas, productos, sistemas y procesos. Esta disciplina busca el desarrollo sustentable sin menospreciar a otras disciplinas como la ecología, economía, sociología, entre otras.

Los ingenieros ambientales deben anticiparse e interpretar los impactos ambientales ocasionados por las actividades humanas. Su función es evitar que ocurran daños y, en caso que éstos ya hubieran acontecido, analizar y proponer las soluciones para revertirlos. El campo de acción del ingeniero ambiental incluye; la solución de problemas de saneamiento en la provisión de abastecimientos de agua seguros, el alcantarillado sanitario en áreas urbanas y rurales, el tratamiento, disposición y reúso de aguas residuales, la gestión integral de residuos sólidos, consultoría ambiental para la producción agrícola, forestal, etc. Además del control de la contaminación del aire, agua y suelo. Así como también el impacto social y ambiental de estas soluciones.

El agua

Antiguamente, en la cultura griega clásica se consideraba que en el mundo todo estaba formado a partir de cuatro elementos: tierra, aire, fuego y agua. Este último el agua y según (Ball, 2010), trasciende las propiedades físicas y químicas de su existencia y se manifiesta en nuestras mentes como símbolos, como cualidades. El agua aún cuando la despojemos de sus adornos simbólicos, de su vínculo con la pureza, el alma, lo material, la vida y la juventud; aunque la reduzcamos a mero objeto de la química de laboratorio o de la geología, el agua continuará fascinándonos. Lo que a simple vista es tan sólo una molécula, ha implicado desde siempre profundos y variados desafíos para la ciencia.

Vivimos en un planeta azul, y parecemos más o menos decididos a ocultar ese hecho. Llamamos "Tierra" a nuestro hogar, pero "Agua" sería un nombre mucho más apropiado. El agua es el origen de la vida, es la sangre de la tierra, más de dos tercios de la superficie del planeta y del cuerpo humano son agua, antes de nacer vivimos envueltos en agua en el útero materno. El agua suministra a la naturaleza todo lo que necesita para sobrevivir, asimismo arrastra muchos contaminantes, que de otro modo alterarían, e incluso destruirían el equilibrio natural. Sin el agua, la naturaleza no existiría tal como la conocemos.

Según Leff (2010), el agua es de naturaleza fluida y compleja. Es fluida no sólo porque fluye, sino porque establece una compleja trama de ciclos ecológicos e interrelaciones con la tierra, los mares y la atmósfera. El agua fluye interrelacionando las actividades humanas entre sí y éstas con los flujos de la naturaleza. El agua es un elemento vital para la sustentabilidad de los ecosistemas y para la vida social.

La gestión del agua y la degradación de territorios

Hoy la crisis del agua, es una crisis de vida. La demanda de agua crece y crece, es vital para el desarrollo de las actividades humanas; la agricultura, la industria, el uso doméstico, el sector energético, recreativo, transporte, etc. La gestión del agua interfiere en el ciclo hidrológico, alterando los flujos naturales de circulación del agua, construyendo represas, dragados, desvíos de cursos, extrayendo agua subterránea, cambiando zonas de recarga territoriales y de reserva de agua. Así mismo contaminando el vital líquido por las descargas de aguas residuales, efluentes industriales, vertiendo directamente los contaminantes que conlleva a la pérdida de ecosistemas naturales y de su capacidad de regular el clima.

La degradación del agua acompaña a los procesos de degradación del territorio, impactando severamente a los ecosistemas, mediante distintas prácticas productivas y lógicas económicas, tales como: monocultivos, desarrollo urbano, minería, producción de energía, disposición de residuos y actividades industriales. Las comunidades y su organización con respecto a estas actividades inciden directamente en la oportunidad de que un territorio genere agua de calidad.

La degradación de un territorio y por lo tanto del agua es consecuencia directa del conjunto de acciones de una sociedad, de su sistema económico, político, social, cultural y por supuesto de sus prácticas ambientales.

La propuesta educativa

La gestión sustentable del agua y el medio ambiente no es sólo responsabilidad del gobierno y sus instituciones. Nuestra sociedad reclama su derecho a participar e involucrarse de manera protagónica y activa en los procesos de gestión y manejo del agua.

La educación ambiental impulsa y promueve la formación de una ciudadanía responsable, crítica, participativa, actuante, independientemente de sus modalidades de enseñanza (formal y no formal). La gestión sustentable del agua es un reto teórico y práctico del saber ambiental, tanto en los procesos de educar y formar, como en la acción concreta, en la búsqueda de construir un manejo coordinado del agua y de la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Por lo tanto este trabajo intenta incorporar los saberes ambientales y el carácter multidimensional del elemento agua en el diseño de un currículo para el módulo de la especialidad de la carrera de ingeniería ambiental en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán. La propuesta y diseño curricular

planteará nuevos retos pedagógicos para transmitir el saber ambiental, proponiéndose que esté vinculado con la práctica y ejercicio profesional de la ingeniería ambiental y particularmente con la gestión sustentable del agua.

Planteamiento del problema.

La crisis del agua

El pronunciado deterioro ambiental durante las últimas décadas, el acelerado crecimiento demográfico y el incremento de la actividad económica promueven una creciente competencia y demanda por el agua. Se hace referencia a la existencia de la crisis del agua; a veces mundial, otras veces regional o local. Esta crisis del agua muchos la definen en términos cuantitativos, es decir de volumen que ya no alcanza a cubrir las necesidades humanas. Es común y con mayor frecuencia se menciona que la contaminación del agua impacta los ecosistemas y la salud pública. De todas estas percepciones generalmente surgen propuestas y proyectos que consisten en construir más infraestructuras tales como; presas, plantas potabilizadoras, pozos profundos, etc. En donde la mayoría de los casos se busca abastecer mejor, trayendo el agua desde más lejos. Así mismo poco se buscan soluciones para prevenir la contaminación del agua, simplemente se proponen instalaciones de tratamiento de efluentes de aguas residuales. La solución típica convencional consiste en intervenir más el ciclo del agua con variantes y novedosas tecnologías.

En pleno siglo XXI, el fantasma de un futuro sin agua, se vuelve realidad, la escasez de agua dulce va en aumento, no es suficiente, ni lo suficientemente limpia. De esta manera se plantea un problema urgente y actual: la crisis del agua. Se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos cuyas consecuencias más dramáticas se expresan a través de un creciente deterioro de las condiciones de vida de las poblaciones marginadas, quienes padecen las enfermedades relacionadas con la escasez y mala calidad del agua y quienes tienen que caminar horas para abastecerse del vital líquido. Un elemento crucial a destacar con relación a la problemática de los recursos

hídricos es su dimensión sociopolítica, económica y cultural, dado que se suele sobredimensionar su ámbito tecnológico o físico-natural.

De acuerdo con Yves (2003), en las próximas décadas la necesidad de agua irá en aumento, especialmente en los países más desabastecidos, por lo que será necesaria una revolución hidráulica a escala mundial.

Vargas y Piñeyro (2005), comentan que actualmente se percibe ya una crisis mundial del agua, en donde se encuentra en construcción un enfoque de gestión, que deja de considerar el agua exclusivamente como recurso para valorarla también como patrimonio, esta noción conduce a nuevas ideas, nuevas visiones, de interdependencia entre las acciones presentes y futuras, de relación sistémica entre el conjunto de las interacciones naturaleza y sociedad, que de algún modo confrontan a las visiones actuales de mera explotación y aprovechamiento del agua.

Encontrar las soluciones a los problemas ambientales y en este caso en particular "la crisis del agua" es tarea de todos, requiere principalmente de cambios en los comportamientos humanos y en la manera en cómo nos relacionamos con la naturaleza y desde luego con nosotros mismos.

Es por ello que veo en la educación ambiental un campo fértil de oportunidades, capaz de integrar los conocimientos, las experiencias, los distintos saberes y aportes de la sociedad en todas sus esferas en bien de establecer un diálogo constructivo a favor de un futuro alternativo, sustentable, esperanzador para todos los habitantes del planeta.

Los nuevos profesionistas y en particular los ingenieros ambientales debemos acercarnos a campos como la educación ambiental, para reconstruir nuestras formas de pensar y mirada de ver el mundo.

La educación superior tecnológica

El Sistema Nacional de Educación Tecnológica implementó a partir del ciclo escolar 2010-2011, el nuevo modelo educativo por competencias en todos los centros educativos del país. El Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán ofrece dentro del área de Ingenierías la carrera de Ingeniería Ambiental. Esta licenciatura es relativamente nueva, se incorpora en el año 2004 a la oferta educativa de la Institución. En el año 2008 se crea el módulo de especialidad denominado Diseño de Plantas de Tratamiento de Agua. Dentro de este módulo se hace necesario realizar la conversión al modelo por competencias, labor que en conjunto con la academia pretendo llevar a cabo, puesto que las áreas de especialidad no forman parte del plan de estudios del Sistema Nacional de Educación Tecnológica y cada escuela las plantea de forma independiente.

El agua y la educación tecnológica

Considero que la educación tecnológica entorno al agua, se enfoca principalmente en resolver los problemas de contaminación, desde una visión unidimensional, científica, exacta. Apoyándose primordialmente en las ciencias exactas, dejando en segundo término a las ciencias sociales y otras. Es una visión limitada y corta que no contempla las múltiples dimensiones y relaciones que tiene el agua con el hombre y el medio ambiente. Y sobre todo la importancia del agua para la vida.

Esta visión es evidente en el currículum de la carrera de Ingeniería Ambiental; dado que el abordaje se da desde la técnica e instrumentación, poco se toman en cuenta las cuestiones sociales, económicas, políticas, culturales, ambientales, espirituales, etc. Por lo que considero pertinente realizar un cambio en el currículum, específicamente en el módulo de especialidad, donde me es posible incidir.

Objetivos

El objetivo general de esta propuesta educativa es:

Diseñar el currículo por competencias para el módulo de especialidad sobre la sustentabilidad del agua de la carrera de Ingeniería Ambiental, para el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán.

Así mismo los objetivos particulares que se persiguen son:

- Identificar la problemática del agua tanto en el contexto local como global.
- Proponer las competencias genéricas y específicas para el módulo de la especialidad.
- Determinar la aportación al perfil del egresado del módulo de la especialidad.
- Plantear las asignaturas para el módulo de especialidad.

Justificación

El propósito de este proyecto de intervención educativa es el diseño curricular por competencias del módulo de especialidad de Ingeniería Ambiental, respaldada bajo un enfoque de sustentabilidad.

El Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán ofrece la carrera de Ingeniería Ambiental, bajo dos planes de estudios 2004-2009 y 2010-2015. Dentro del plan de estudios próximo a caducar se ofrece la especialidad en Diseño de Plantas de Tratamiento de Agua, misma que se pretende reorientar, para que a partir de una visión multidimensional se formulen las soluciones a la problemática del agua y sus efectos al ambiente. El diseño curricular del nuevo módulo de especialidad estará formado por un conjunto de asignaturas diseñadas bajo el modelo educativo por competencias.

Considero importante esta propuesta educativa y su diseño curricular dado que abordaré las ideas, conceptos y estrategias de solución que permitan hacer frente a la crisis del agua, considerando la problemática local como global, su carácter multidimensional. Pretendiendo dar respuestas a los desafíos y retos entorno a la sustentabilidad del agua, dado que el currículum actual no contempla esta visión de integralidad.

Los nuevos ingenieros ambientales deben ser capaces de presentar soluciones al desafío de la sustentabilidad, pero para abordar esta profesión al igual que otras, habrá que desempeñarse dentro de un campo multidisciplinario y transversal, en donde se establezca un diálogo de saberes, encontrando puntos de liga, que permitan obtener una solución de los problemas ambientales, no limitados exclusivamente al uso de la técnica, sino también a la actitud y conciencia del hombre, en especial sobre el uso y manejo del agua.

Hipótesis o supuesto de investigación

La hipótesis central pretende demostrar que el modelo pedagógico por competencias en su enfoque socioformativo, sirve a los propósitos de la educación ambiental. Aplicando estos supuestos pedagógicos en el diseño curricular para la sustentabilidad del agua, buscando una formación más integral en los estudiantes.

Ahora bien la complejidad de la educación y/o el acto de aprender hace necesario todo un análisis del sistema educativo, su ideología política y social; los programas y contenidos por aprender, las relaciones entre los educadores y los educandos, etc. Esta tarea, no es exclusiva del gobierno o de un sector en particular, es tarea en principal medida de nosotros los educadores, donde tenemos la oportunidad de ver los problemas en primera fila (contacto directo con la población), somos partícipes activos en su construcción, urge un ejercicio docente alternativo, distinto, que reconvierta a la escuela, libere y transforme a la sociedad.

En su propuesta Tobón (2010), la formación basada en competencias parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico; integra la teoría con la práctica en las diversas actividades; promueve la continuidad entre todos los niveles educativos y entre éstos y los procesos laborales y de convivencia; fomenta la construcción del aprendizaje autónomo; orienta la formación y el afianzamiento del proyecto ético de vida, busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico; y fundamenta la organización curricular con base en proyectos y problemas, trascendiendo de esta manera el currículo basado en asignaturas compartimentadas.

Siguiendo a Tobón (2010), el modelo pedagógico por competencias se compone de diferentes enfoques, uno de los cuales es el enfoque socioformativo o sintéticamente enfoque complejo, el cual se define como un marco de reflexión-acción educativo pretende generar las condiciones pedagógicas esenciales para facilitar la formación de personas íntegras, integrales y competentes para afrontar los retos y problemas del desarrollo personal, la vida en sociedad, el equilibrio ecológico, la creación cultural artística y la actuación profesional empresarial, a partir de la articulación de la educación con los procesos sociales, comunitarios, económicos, políticos, religiosos, deportivos, ambientales y artísticos en los cuales viven las personas, implementando actividades formativas con sentido.

El concepto central de este proyecto es la creación de un diseño curricular desde una perspectiva sistémica, reflexiva y compleja.

De acuerdo con Tobón (2010), la estructura curricular será propuesta bajo un enfoque socioformativo, formando nodos problematizadores y proyectos formativos, en los cuales se entretujan los retos de la formación humana integral, los saberes comunitarios y los saberes disciplinares. Teniendo como eje articulador a la educación ambiental.

La propuesta de intervención educativa va orientada a impulsar los planes y programas de estudios que rescaten la creatividad humana, que generen pensamiento crítico, ético, consciente de la importancia del medio ambiente y el agua, de respeto hacia la naturaleza y nosotros mismos. Abordar la problemática y enfrentar los nuevos retos de manera multidisciplinaria, interdisciplinaria, transdisciplinaria.

CAPÍTULO I

EVOLUCIÓN DEL MODELO POR COMPETENCIAS Y LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico.

Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas, y es la que ha imposibilitado aprehender eso que significa ser humano.

Edgar Morín

Este capítulo, ofrece cómo se ha construido el concepto de competencias, sus diferentes enfoques y su evolución histórica. También muestra la concepción del modelo educativo para el siglo XXI; formación y desarrollo de competencias profesionales en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), para la reforma curricular, por último se analiza la retícula de la carrera de Ingeniería Ambiental.

1.1 El modelo de competencias y sus vertientes

El modelo de competencias cada vez tiene mayor presencia en el ámbito de la educación superior en México, en buena medida a causa del proceso de convergencia hacia la internacionalización y globalización de la educación.

Hace tres sexenios se inicia en México la promoción del modelo de competencias en educación. Hoy en día, gran parte de las transformaciones curriculares giran en ese sentido, penetrando desde la educación preescolar hasta la educación superior y posgrados.

Orígenes del modelo de competencias

En los Estados Unidos, en la década de los setenta se inicia este movimiento, partiendo de las necesidades del mundo laboral y la brecha existente con la formación profesional. En aquel entonces se realizaron análisis del desempeño de los trabajadores para medir su eficacia, organizaciones como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) internacionalizan dicho movimiento, en una época predominantemente "objetivista". En la década de los noventa y gracias al informe Delors en 1996: "La educación encierra un tesoro, la educación para el siglo XXI", se comienza a poner en práctica en todos los niveles educativos. Las competencias cambian su enfoque prioritario en "el hacer" por el del "ser". La UNESCO avala este enfoque a partir de cuatro conocidas competencias: aprender a ser, aprender a hacer, aprender a conocer y aprender a convivir.

Delors nos plantea de forma muy clara que la educación es esencial para el desarrollo humano integral de las personas y de la sociedad, y que por ello es un fin en sí mismo, y no un capital exclusivo para el crecimiento económico, porque esto último debe ser parte del desarrollo humano. La educación debe formar personas que autogestionen su calidad de vida y que puedan vivir de forma armónica. Durante esta década, la educación había transitado al "subjetivismo", en el sentido de investigar sobre la forma en que las personas construyen sus conocimientos (constructivismo, hermenéutica).

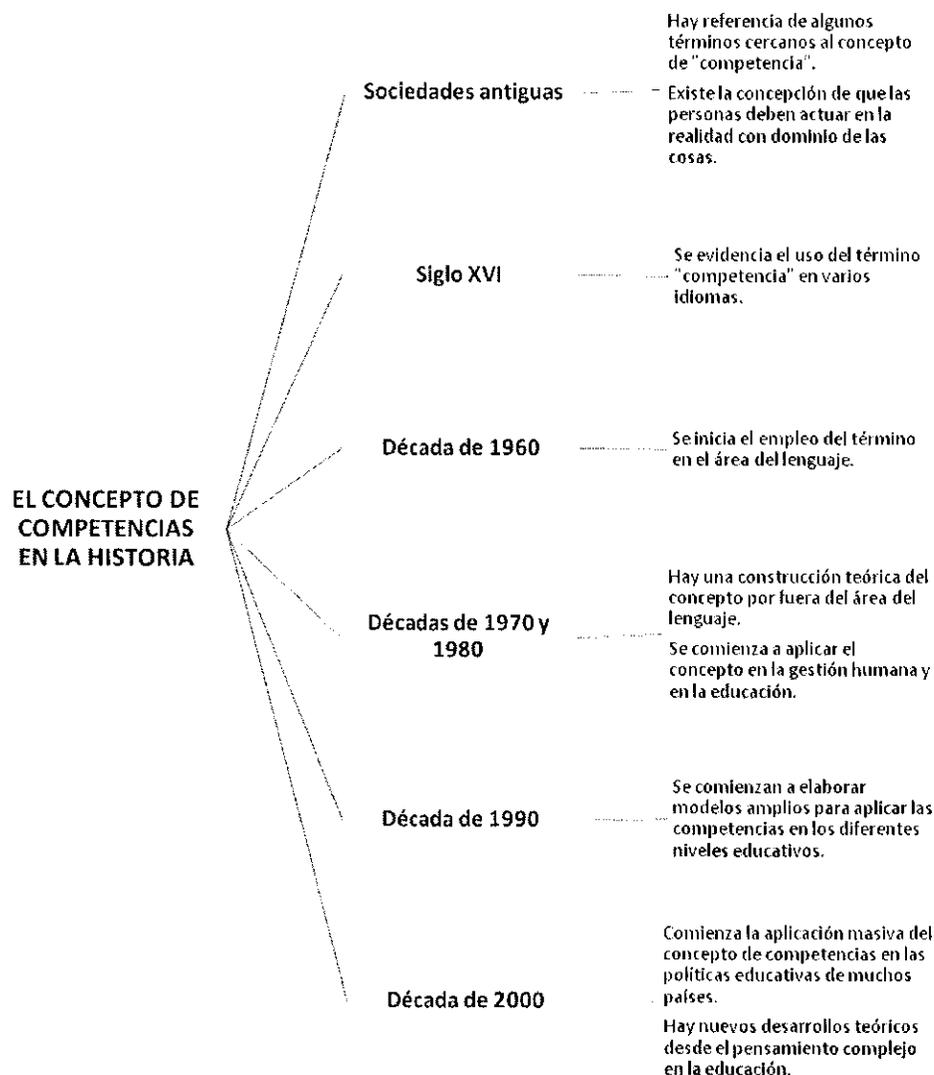
En la primera década del dos mil y principalmente en Europa el movimiento de competencias crece, debido a la convergencia de los sistemas educativos en la región. Este interés se formalizó en la Carta de Bolonia (1999) y confirmado posteriormente en Praga (2001), Berlín (2003), Bergen (2005) y Londres (2007). A partir de los acuerdos alcanzados en dichas reuniones se formó el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), desde el cual las universidades y los gobiernos trabajan en la construcción y consolidación de modelos educativos por competencias, por ejemplo; Tunning (2003) y DeSeCo (OCDE).

Tobón (2010), señala que en la primera década del dos mil el modelo de competencias se convierte en una política educativa de trascendencia mundial. Esto se hace a la par que se posicionan una serie de cambios educativos por la introducción del aprendizaje autónomo, el aprendizaje significativo, el constructivismo, la metacognición y las nuevas teorías de la inteligencia. (Guzmán, 2010), indica que en México, la Educación Basada en Competencias (EBC) se introdujo en 1995, en las escuelas de educación técnica. En esa misma década las escuelas normales utilizaron este modelo como punto de referencia para sus reformas curriculares.

Así mismo, en nuestro país diversas instituciones de educación superior han adoptado el modelo de competencias. Por ejemplo; la Universidad de Guadalajara está promoviendo la educación por competencias en diversas áreas disciplinarias, carreras y posgrados, del mismo modo lo están haciendo; la Universidad Nacional Autónoma de México, el Tecnológico de Monterrey y muchas otras más. A su vez, el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) ha asumido la tarea de actualizar sus procesos y programas de estudio, para ello propone un modelo educativo para el siglo XXI, basado en la formación y desarrollo de competencias profesionales.

Figura 1. Línea de tiempo del concepto de competencias

Fuente: Tobón (2010).



El término de competencias

Etimológicamente, el concepto "competencia" proviene del latín "competentia". Entre los significados que le otorga la Real Academia Española se encuentran:

Tabla 1. Acepciones del término de competencias.

Acepciones del término competencia
Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado.
Incumbencia.
Competición deportiva.
Atribución legítima a un juez u otra autoridad para el conocimiento o resolución de un asunto.
Disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo.
Oposición o rivalidad entre dos o más que aspiran a obtener la misma cosa.
Situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo o demandando un mismo producto o servicio.

En consecuencia podemos identificar tres significados: competencia como rivalidad, pugna o contienda, como pertenencia o incumbencia y como aptitud e idoneidad. Sin embargo en la práctica, se hace un uso muy variado del término.

Tobón (2010), pone de manifiesto que el término de competencias cada vez aparece más en el discurso cotidiano y su uso se hace con múltiples significaciones. Esto indica que es un concepto altamente polisémico que facilita el acomodamiento del discurso a los propósitos de quien habla y a las diversas situaciones.

Dado que el término competencias es un concepto aglutinante y complejo, existen en la actualidad una gran variedad de distintas vertientes que hacen alusión al término de competencias. De acuerdo al uso y el significado podemos encontrar diversas propuestas y autores, por ejemplo; "Gestión del Currículum por Competencias" (García Fraile, 2008), "Formación Basada en Competencias" (Tobón, 2006), "Gestión de las Competencias" (Levy Leboyer, 2000), "El Arte de Construir Competencias" (Perrenoud, 2000), "De las Aptitudes a las Competencias" (Torrado, 1998), "Educar por Competencias" (Gimeno Sacristán, 2008), "Las Competencias en el Marco de la Convergencia Europea" (Fernández Salinero, 2006), "Generic Capabilities" (Bowden, 2000), "Generic Graduate Attributes" (Barrie, 2005), "Graduate attributes Movement" (Chanok, 2004), "Graduate Skills" (Chanock, Clerehan y Moore, 2004), "Graduate Capability Development" (Kift, 2002), "Personal Transferable Skills" (Drummond, 1998). Todos comparten la complejidad de las competencias como constructo, pero enfatizan distintos matices.

De acuerdo a la investigación realizada por (Rychen & Salganik, 2004), se reconoce la dificultad de sistematizar las formas en las que se emplea el término de competencias y las vertientes bajo las cuales se les interpreta.

García Fraile (2008), distingue entre un grupo de investigadores, una serie de definiciones teniendo como base la psicolingüística, la psicología cognitiva y la psicología cultural:

Hernández, Rocha y Verano (1998):

"La competencia es un saber hacer o conocimiento implícito en un campo del actuar humano".

Torrado (1998):

"Una competencia es una acción situada, que se define en relación con determinados instrumentos mediadores".

Pardo (1999):

"Competencia es el saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas del mismo".

Levy-Leboyer (2000):

"Las competencias son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada".

Ouellet (2000):

"Como principio de organización de la formación, la competencia puede apreciarse en el conjunto de actitudes, de conocimientos y de habilidades específicas que hacen a una persona capaz de llevar a cabo un trabajo o resolver un problema particular".

González y Wagenaar (2005):

"Las competencias representan una combinación de atributos (con respecto al conocimiento y sus aplicaciones, aptitudes, destrezas y responsabilidades) que describen el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarlos".

De acuerdo con (García Fraile, 2008), podemos decir que aunque las definiciones expuestas reflejan aspectos que le dan características diferenciales al concepto de competencias (por ejemplo; desempeño, actividades, problemas y atributos), en sí no son lo suficientemente claras porque:

- a) No abordan los mismos aspectos.
- b) El saber hacer no es integrador.
- c) Los términos conjunto y combinación no logran dar cuenta de que los atributos están articulados entre sí formando un tejido sistémico,
- d) No indican (o no lo hacen con suficiente claridad) la importancia del componente idoneidad, elemento esencial en el concepto de competencias (Tobón, 2006).

A raíz de estos vacíos se observa con frecuencia como las instituciones de educación superior y universidades abordan las competencias como un mero hacer procedimental enfocado a la realización de actividades, enfatizando en la aplicación del conocimiento. Por citar unos ejemplos; el Proyecto Tunning y el Espacio Europeo de Educación Superior, en los cuales se toman como competencias las actitudes, los conocimientos y las habilidades procedimentales por separado, lo cual es un error significativo, puesto que no se abordan las competencias como un tejido multidimensional. Como debería de ser para que realmente representen un cambio educativo, y a la vez se les pueda asumir como una verdadera innovación.

Los autores (Hager *et al.*, 2002), definen las competencias así:

Es un término ampliamente usado para designar "un rango de cualidades y capacidades que son consideradas crecientemente como importantes para la educación superior. Incluye habilidades de pensamiento (razonamiento lógico y analítico, solución de problemas, curiosidad intelectual), habilidades de comunicación efectiva, trabajo en equipo, y capacidades para identificar, acceder y gestionar el conocimiento y la información; atributos personales como la imaginación, la creatividad y el

rigor intelectual; y valores como la ética práctica (deontología profesional), persistencia, tolerancia e integridad. Esta colección de cualidades y capacidades tan diversas se diferencia del conocimiento profesional específico y las habilidades técnicas tradicionalmente asociadas con la educación superior”.

Bajo esta perspectiva entran en juego cualidades y capacidades pertenecientes a diferentes ámbitos: cognitivo, personal, interpersonal, de gestión del conocimiento, ético, auto exhortativo, etc. La gran variedad de vertientes o matices conceptuales se perciben cuando resaltamos la dimensión única y original de cada persona, cuando logra una determinada competencia, puesto que descifra las claves del contexto, conjuntando y entrelazando los saberes a través de una síntesis personal efectiva.

La naturaleza de las competencias

García San Pedro (2009), argumenta que la naturaleza de las competencias permite conocer y comprender los fundamentos en los que se basa el perfil profesional de una ocupación, o el perfil de una titulación universitaria, por ejemplo: la definición de un perfil de competencias para una titulación se ve ligado a la realidad en la que se encuentra, al contexto socio-económico-laboral, al tipo de conocimiento que supone y a los valores que engendra esa relación. La selección o definición de competencias se construye bajo una forma o varias formas de concebir la realidad (metafísica) y una forma de conocerla (epistemología) generando, a partir de esa relación, una serie de valores (consecuencias éticas). Esta relación fundamenta la definición de las competencias que se desarrollan en los estudiantes a través de los procesos formativos universitarios.

Desde esta perspectiva, las distintas concepciones de mundo o de la realidad que tienen las personas, determinan modos de entender el conocimiento y los valores que subyacen a esa relación, dando lugar a valoraciones sobre determinados atributos personales. En otras palabras, en función de cómo se entiende la realidad (metafísica), se concibe su modo de conocerla

(epistemología) y, por ende, aquello que en los estudiantes posibilita acceder a ese modo de conocimiento (consecuencias ético-antropológicas, formativas).

En la práctica, esto supone la existencia de distintos enfoques y/o vertientes que definen un modo específico de concebir la naturaleza de las competencias y que se traduce en una propuesta formativa. A esta característica se le denomina capacidad normativa de la competencia (Stevenson, 1996).

Según la literatura, para responder a los fines de un modelo educativo, es importante la reflexión colegiada sobre estos fundamentos para promover una construcción crítica de las definiciones consensuadas. Esta reflexión dentro del profesorado sensibiliza, favorece el reconocimiento y la confrontación con su propia práctica, como prerrequisitos del cambio y la mejora pedagógica (Barrie, 2005; Bennet y colaboradores, 1999; Fullan y Hargreaves, 1992).

Enfoques y perspectivas de las competencias

El modelo de competencias se compone de varios enfoques, los cuales aunque tienen muchos elementos comunes, se diferencian por sus énfasis. Las diversas perspectivas o enfoques se pueden abordar en los diferentes niveles educativos, ningún enfoque es mejor que otro, sino más bien el empleo de un determinado enfoque debe hacerse a partir de la política y modelo educativo que se tenga. A continuación se enlistan seis enfoques sobre la naturaleza de las competencias, con el objeto de mostrar las diferentes visiones e interpretaciones desarrolladas con el paso del tiempo, evidenciar su evolución y recabar nociones importantes para la propuesta de diseño curricular.

Enfoques tradicionales: (Mertens, 1996) establece una clasificación de tres modelos de aproximación a la naturaleza de las competencias: conductista, funcional y constructivista.

En el enfoque conductista las competencias son una actuación básica en el puesto de trabajo, es decir la competencia es cuando una persona hace bien su trabajo de acuerdo a los resultados esperados.

El enfoque funcional parte de la descripción de un resultado que la persona estaría en condiciones de realizar. Se define a las competencias como la descripción de una acción, conducta o resultado que la persona competente debe estar en condiciones de mostrar.

El enfoque constructivista aporta más elementos para una visión integrada de las competencias, al concebir la competencia como una construcción colectiva y verla como el producto de sucesivos aprendizajes (como consecuencia de la interacción entre conocimientos y experiencias previas y aportes personales del trabajador, dentro del entorno organizacional y en el marco de las relaciones humanas en la empresa).

Enfoque holístico: (Hager, Gonczi, Athanasou, 1994). Estos autores en sus investigaciones muestran una visión integral de las competencias en transición a un enfoque holístico, es decir señalan un proceso evolutivo en relación a la naturaleza de las competencias y los enfoques tradicionales. La perspectiva holística representa el intento de integrar el modo que una persona se ve a sí mismo como un profesional. Es más compleja que los enfoques tradicionales, al contemplar todas las dimensiones del individuo.

Estos autores reconocen que el enfoque holístico es un concepto en evolución, que integra la crítica y el perfeccionamiento de las formas de actuar. Este rasgo permite la apertura al cambio, flexibilidad y un modo de responder a un contexto de incertidumbre, permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño, la necesidad de prácticas reflexivas, la importancia del contexto y la cultura.

El enfoque holístico de las competencias ofrece oportunidades educativas para el contexto de la educación superior. Por un lado requiere pensar las tareas vinculadas a un contexto y orientadas globalmente. Por otra parte, las habilidades genéricas deben ser vistas como capacidades aprendidas para manejarse en una amplia gama de situaciones. En consecuencia, transferirlas se convierte más en confianza y adaptación, conforme la experiencia del aprendiz se despliega exitosamente en la diversidad de situaciones. En este sentido, tal vez no haya tantas habilidades genéricas para transferir, sino una comprensión creciente de cómo tratar con los diferentes contextos (Hager, 2002).

Enfoque holístico-reflexivo con énfasis en los resultados: Cheetam (1996), describe un modelo de competencia profesional que busca conciliar visiones distintas como las que enfatizan los resultados. Estos autores plantean un enfoque comprensivo y holístico de las competencias. Su aportación más significativa es el concepto de meta-competencia que significa el reconocimiento de la reflexión de la persona que aprende.

El interés de mostrar este enfoque es la incorporación de la reflexión sobre la propia práctica y ejercicio profesional, el impacto de la responsabilidad y la motivación intrapersonal. Estos elementos permiten avanzar frente a los enfoques mostrados anteriormente.

Enfoque fenomenográfico-interpretativo: Sandberg (2010), demuestra que la forma particular de concebir el trabajo delimita ciertos atributos como esenciales y los organiza en una estructura distinta de competencia del trabajo. Parte de la experiencia vivida del trabajador. La competencia está formada por la concepción del trabajo concretada por el trabajador en su experiencia laboral.

El enfoque y aportación de Sanberg es que la representación interna de la profesión o de la actuación laboral, influye directamente en el desempeño. El

sujeto no se queda en el ámbito de la reflexión, sino que modifica la concepción de su rol profesional promoviendo una mejora de su competencia.

Enfoque relacional-interpretativo: Velde (1999), propone un enfoque basado en la interpretación del lugar de trabajo, incluye todos los elementos del medio laboral que tienen impacto en el aprendizaje. Este enfoque toma como punto de partida la concepción del individuo, después el contexto laboral, la situación y su experiencia, que no pueden separarse de la significación que tiene para la persona el mundo que le rodea. Estos componentes no deben entenderse por separado, sino más bien como una trama.

Según la autora se favorece la noción de trabajo como vehículo para la creación de sí mismo y como modo de formar y transformar el mundo, a la vez que la competencia puede desarrollarse en prácticas mediante el compromiso intencional desplegado en las situaciones de aprendizaje.

Enfoque complejo: Tobón (2010), describe un enfoque con el propósito esencial de facilitar el establecimiento de recursos y espacios para promover la formación humana integral, y dentro de ésta, la preparación de personas con competencias para actuar con idoneidad en diversos contextos, tomando como base la construcción del proyecto ético de vida, el aprender a emprender y la vivencia cultural, considerando las dinámicas sociales y económicas.

El pensamiento complejo, como método de construcción de conocimiento basado en el tejido de relaciones entre las partes y el todo desde la continua organización-orden-desorden, implica abandonar toda pretensión de tener ideas, leyes y fórmulas simples para comprender y explicar la realidad (Morín, 1994). En consecuencia, abordar los conceptos científicos desde esta epistemología es tener en cuenta sus múltiples dimensiones y ejes de significación, lo cual hace que sea difícil definirlos de forma exacta, así como emplearlos con certeza (Bacarat y Graziano, 2002).

Por ello, asumir la complejidad como epistemología de las competencias, implica reconocer que constituyen un modelo inacabado y en constante

construcción-deconstrucción-reconstrucción- requiriéndose continuamente del análisis crítico y la autoreflexión para comprender y usar dicho modelo en la formación humana integral.

El enfoque complejo también conocido como socioformativo no se centra en el aprendizaje como meta, sino en la formación de personas con un claro proyecto ético de vida. La formación así entendida, trasciende entonces el aprendizaje porque tiene la visión en la persona humana como un todo, considerando su dinámica de cambio y realización continua.

Tobón (2010), expone el enfoque complejo; como un marco de reflexión y acción educativa que pretende generar las condiciones pedagógicas esenciales para facilitar la formación de personas íntegras, integrales y competentes para afrontar los retos y problemas de desarrollo personal, la vida en sociedad, el equilibrio ecológico, la creación cultural, artística y la actuación profesional empresarial, a partir de la articulación de la educación con los procesos sociales, comunitarios, económicos, políticos, religiosos, deportivos, ambientales y artísticos en los cuales viven las personas, implementando actividades formativas con sentido.

Tabla 2. Matriz del modelo pedagógico de competencias.

Fuente: Elaboración propia sobre autores varios.

Modelo de enseñanza	Finalidades y propósitos del modelo	Fundamentos filosóficos y psicológicos	Conceptos básicos	Estrategias de aprendizaje propias del modelo	¿Cómo se lleva a cabo la interacción para el aprendizaje?	Rol del docente	Rol del alumno	Aplicación a la educación ambiental
Modelo de competencias	El modelo por competencias busca asignar nuevos roles a los profesores y estudiantes, y cambiar el énfasis en la dimensión cognitiva del aprendizaje para transitar hacia un modelo holístico o ecológico.	Filosofía griega; Protágoras y Platón: el ser. Aristóteles: potencia y acto. Escenario de la lingüística, Noam Chomsky. Dell Hymes: la competencia comunicativa. Wittgenstein: los juegos del lenguaje. Habermas: la competencia interactiva. Eliseo Verón: la competencia ideológica. Psicología cognitiva tres líneas de investigación: 1.- Teoría de la modificabilidad cognitiva. 2.- Teoría de las inteligencias múltiples. 3.- Enseñanza para la comprensión.	En el modelo por competencias las actuaciones son de los estudiantes, y ellos se enfocan en identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto mediante la movilización de los saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer, saber convivir).	Las estrategias didácticas que se describen por sí mismas no tienen impacto en la formación de las competencias; para que ello suceda, se requiere que sean mediadas por docentes con responsabilidad e idoneidad profesional. Algunas estrategias son: sensibilización, atención, adquisición, personalización, control, desempeño, transferencia, cooperación, evaluación.	Para desarrollar las competencias, es necesario trabajar sobre todo por problemas y proyectos, por lo tanto proponer tareas complejas, retos, que inciten a los alumnos a movilizar sus acervos de conocimientos y habilidades y hasta cierto punto a completarlos. Eso supone una pedagogía activa, cooperativa, abierta.	El docente desarrolla una pedagogía basada en el diálogo, en la vinculación teoría-práctica, interdisciplinariedad, la diversidad y el trabajo en equipo. Es capaz de tomar iniciativas para poner en marcha ideas y proyectos innovadores. Desarrolla y ayuda a sus estudiantes a apropiarse de los conocimientos, valores y habilidades necesarios para aprender a conocer, a hacer y convivir. Incorpora en su práctica el manejo de nuevas tecnologías.	De los alumnos se espera un actuar como seres autónomos, con interés permanente en el aprendizaje, con pensamiento crítico, capaces de construir y negociar sus saberes en forma individual y colectiva para aplicarlos a situaciones concretas.	El modelo por competencias desde la conceptualización como competencias para la vida es sumamente pertinente con los fines de la educación ambiental. Valorar el modelo en su carácter integral en la formación de individuos activos y responsables de su papel personal y social coadyuva a la EA.

Tabla 3. Comparación entre los diferentes enfoques del modelo por competencias

Fuente: Tobón (2010).

Característica	Enfoque funcionalista	Enfoque conductual	Enfoque constructivista	Enfoque complejo
Concepto de competencias	Desempeño de funciones laborales y/o profesionales.	Actuación con base en conductas que aportan ventajas competitivas a las organizaciones.	Desempeño en procesos laborales dinámicos, abordando las disfunciones que se presentan.	Actuaciones integrales ante problemas y situaciones de la vida con idoneidad, ética y mejora continua.
Conceptos clave	Funciones. Familias laborales.	Conductas observables. Análisis de metas organizacionales. Competencias clave.	Procesos laborales. Análisis de disfunciones.	Desarrollo de habilidades de pensamiento complejo. Proyecto ético de vida. Emprendimiento creativo.
Epistemología	Funcionalista.	Empírico-analítica. Neo-positivista.	Constructivista.	Compleja; pensamiento complejo.
Metodología curricular	Análisis funcional.	Observación y registro de conducta. Entrevistas. Análisis de casos.	Empleo-Tipo Estudiado en su Dinámica (ETED).	Investigación acción educativa. Taller reflexivo. Análisis de procesos.
Características del currículo	Planificación secuencial desde las competencias. Mucho énfasis en aspectos formales y en la documentación de los procesos.	Énfasis en delimitar y desagregar las competencias.	El currículum tiende a ser integrador para abordar procesos disfuncionales del contexto. Tiende a enfatizar en funciones de tipo laboral y poco en disfunciones de tipo social.	Enfatiza en el modelo educativo sistémico, el mapa curricular por proyectos formativos, los equipos docentes y el aseguramiento de la calidad.
Implementación con los estudiantes	Módulos funcionalistas basados en unidades de aprendizaje.	Asignaturas. Materiales de auto aprendizaje.	Asignaturas y espacios formativos dinamizadores.	Proyectos Formativos.

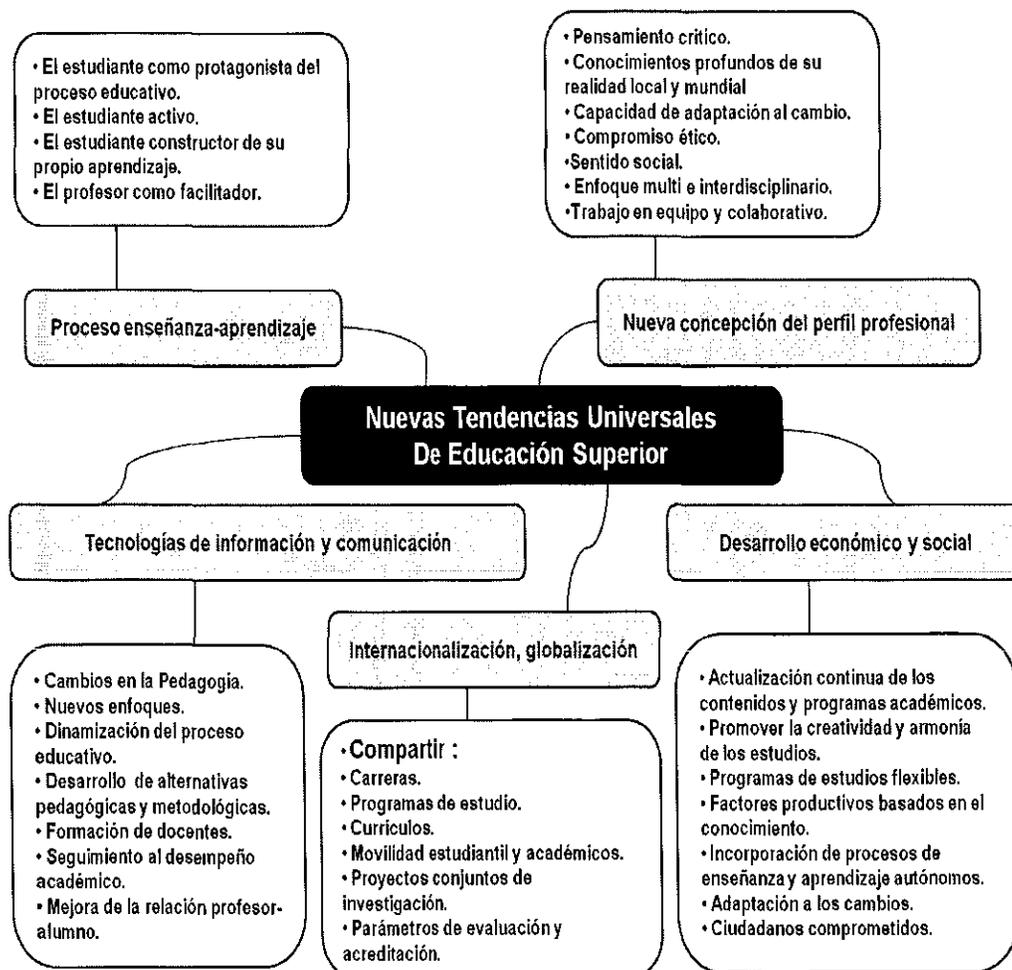
Las competencias en la educación superior

García Fraile (2008), señala que el modelo de competencias se ha convertido en pocos años en la orientación central de la gestión de la calidad en la educación superior, estando en la base de los procesos de formación

(docencia), investigación y extensión. Y esto lo ponen de manifiesto, tanto los proyectos educativos institucionales, en los cuales es frecuente encontrar el término competencias, como los planes de reforma y transformación del currículo, la implementación de políticas nacionales y estatales basadas en competencias, el aumento de publicaciones, seminarios y posgrados en esta área, y el establecimiento de proyectos internacionales bajo este mismo enfoque. Con respecto a esto último cabe señalar proyectos tales como la creación del Espacio Europeo de Educación Superior, el Proyecto Tunning de la Unión Europea, y el Proyecto Alfa Tunning de Latinoamérica entre otros.

Figura 2. Nuevas tendencias universales en educación superior

Fuente: elaboración propia sobre autores varios



Las competencias en la educación superior se alejan de actuaciones fragmentadas, listas de tareas y desempeños descontextualizados, sino más bien son acordadas a partir de la participación de la comunidad educativa, abiertas al contexto, integran saberes, traspasan áreas de conocimiento, combinan metodologías en un desempeño original y efectivo.

Las competencias en la educación superior se caracterizan por:

- Tener una naturaleza compleja, global, holística, integradora y reflexiva.
- Promueven el desarrollo del compromiso del estudiante con su aprendizaje como forma de desarrollo gradual de la conciencia sobre el mundo y sobre sus posibilidades.
- Producen desempeños concretos vinculados a los ámbitos profesionales en los que tienen incumbencia los distintos perfiles, teniendo como base la epistemología del área del conocimiento en las que se enmarcan.
- Originan una forma de actuar basada en la integración de saberes, lo que posibilita dialogar con otras áreas o disciplinas como posibilidad en la resolución de problemas.
- Generan nuevos aprendizajes de mayor profundidad, propios del área de conocimiento.
- Traspasan el conocimiento disciplinar.
- Preparar a los estudiantes como agentes de bien social en un futuro desconocido, preparándolos para afrontar un contexto de incertidumbre.
- Vincular a los estudiantes en su rol como ciudadano a través de la dimensión deontológica de su perfil de formación.

1.2 La reforma curricular en el SNIT

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) tiene como prioridad formar profesionales competentes y propiciar el desarrollo nacional mediante planes y programas de estudio pertinentes para la realidad de cada región. Por lo que confirma que la educación es clave para el desarrollo económico y social, sino que es componente innegable de la vida democrática del país para lograr una distribución más justa y equitativa de los bienes y los

beneficios, al llevar oportunidades educativas a las comunidades y sectores menos favorecidos, garantizando el acceso y la permanencia de los jóvenes estudiantes de las clases sociales más vulnerables, así como a las regiones donde predomina la población indígena, a fin de disminuir las brechas sociales y económicas y promover la equidad. Sin duda, estos desafíos cobran mayor relevancia no sólo por la naturaleza del compromiso, sino en virtud de ser, en muchas localidades del país, la única opción de educación superior de carácter público accesible a los jóvenes.

Bajo este escenario, Carlos Alfonso García Ibarra; Director General de Educación Superior Tecnológica establece que el SNIT tiene el deber y la obligación de adecuar y consolidar los mecanismos que nos permitan realimentar nuestros procesos para la incorporación de conocimientos útiles, aplicables a la realidad y de elevado nivel de competitividad en el mercado de trabajo. La amplia cobertura territorial del SNIT, con presencia en todos los estados de la República y en el Distrito Federal, es una de sus mayores fortalezas, lo mismo que el espíritu de cooperación con que se asumen las tareas académicas y la vocación de servir a la comunidad mediante el despliegue de múltiples actividades que aportan soluciones a los problemas locales; máxime que se infunde en los jóvenes el significado de los valores de justicia, equidad, respeto, solidaridad y armonía, tanto en relación con la persona y la sociedad, como con el medio, al formar profesionales competentes, aptos para resolver problemas, con visión creadora, emprendedores y con sentido crítico; que sean mejores ciudadanos, capaces de proponer alternativas de convivencia social, proyectos de desarrollo económico y de sustentabilidad ambiental, con visión de un mejor futuro para nuestro país. Con esta perspectiva, el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) asume la tarea –como en otras ocasiones– de actualizar los procesos, planes y programas de estudio para estar acordes con el acontecer del mundo, y este esfuerzo colectivo de la comunidad tecnológica ha desembocado en el actual modelo educativo.

Breve historia de los Institutos tecnológicos de México

Los primeros Institutos Tecnológicos surgieron en México en 1948, cuando se crearon los de Durango y Chihuahua. Poco tiempo después se fundaron los de Saltillo (1951) y Ciudad Madero (1954). Hacia 1955, estos primeros cuatro Tecnológicos atendían una población escolar de 1,795 alumnos, de los cuales 1,688 eran hombres y sólo 107 mujeres. En 1957 inició operaciones el Instituto Tecnológico de Orizaba. En 1959, los Institutos Tecnológicos son desincorporados del Instituto Politécnico Nacional, para depender, por medio de la Dirección General de Enseñanzas Tecnológicas Industriales y Comerciales, directamente de la Secretaría de Educación Pública.

En el libro *La Educación Técnica en México. Institutos Tecnológicos Regionales*, editado por la Secretaría de Educación Pública, en 1958, se marcó la desincorporación plena de los Institutos Tecnológicos y el inicio de una nueva etapa caracterizada por la respuesta que dan estas instituciones a las necesidades propias del medio geográfico y social, y al desarrollo industrial de la zona en que se ubican.

Al cumplirse los primeros veinte años, los diecisiete Institutos Tecnológicos existentes estaban presentes en catorce estados de la República. En la década siguiente (1968-1978), se fundaron otros 31 Tecnológicos, para llegar a un total de 48 planteles distribuidos en veintiocho entidades del país. Durante esta década se crearon también los primeros centros de investigación y apoyo a la educación tecnológica, es decir, el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Tecnológica (CIIDET, 1976) en Querétaro y el Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), en Celaya.

En 1979 se constituyó el Consejo Nacional del Sistema Nacional de Educación Técnica (COSNET), el cual representó un nuevo panorama de organización, surgiendo el Sistema Nacional de Educación Tecnológica, del cual los Institutos Tecnológicos fueron parte importante al integrar el SNIT.

De 1978 a 1988 se fundaron doce nuevos Tecnológicos y tres Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo. La investigación y los posgrados se impulsaron con gran intensidad gracias a la creación progresiva de los Centros Regionales de Estudios de Graduados e Investigación Tecnológica (CREGIT) en cada uno de los planteles. Para 1988 los Institutos Tecnológicos atendían una población escolar de 98,310 alumnos, misma que en los cinco años siguientes creciera hasta 145,299, con una planta docente de 11,229 profesionales y 7,497 empleados como personal de apoyo y asistencia a la educación.

En 1990 iniciaron actividades los Institutos Tecnológicos Descentralizados, con esquemas distintos a los que operaban en los Institutos Tecnológicos federales ya que se crearon como organismos descentralizados de los gobiernos estatales.

En 2005 se reestructuró el Sistema Educativo Nacional por niveles, lo que trajo como resultado la integración de los Institutos Tecnológicos a la Subsecretaría de Educación Superior (SES), transformando a la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT) en Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST). Como consecuencia de esta reestructuración, se desincorpora el nivel superior de la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar y de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y se incorpora a la recién creada DGEST.

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) está constituido por 262 instituciones, de las cuales 126 son Institutos Tecnológicos federales, 130 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). En estas instituciones, el SNIT atiende a una población escolar de 469,976 estudiantes lo que representa el 15.59% de la demanda en licenciatura y posgrado en todo el territorio

nacional, incluido el Distrito Federal, según el sistema integral de información de la DGEST.

El Modelo Educativo del SNIT

Este modelo educativo es el resultado de los trabajos realizados por un grupo de académicos y directivos del SNIT, quienes partieron de la recuperación de experiencias educativas institucionales derivadas del proceso de diseño e innovación curricular y la reflexión propositiva de nuevos enfoques en la educación. Este Modelo es, además, una estructura sistémica que, por su dinámica, se irá enriqueciendo al ponerse en práctica, por la cambiante realidad que afrontan las instituciones del SNIT, y con la participación de las comunidades tecnológicas, que sin duda asumirán el compromiso de valorar la respuesta del mismo a las demandas del entorno social y productivo en los ámbitos local, regional, nacional e internacional.

El modelo educativo del SNIT se ha formulado en razón de las tendencias educativas actuales y emergentes en la formación académica superior – licenciatura y posgrado–, con énfasis en la aplicación de conocimientos a situaciones concretas para resolver problemas reales, la gestión de información e interacción entre diversos campos de estudio, el trabajo interdisciplinario y colectivo, el manejo de tecnologías de la información y la comunicación, las técnicas autodidactas y la reflexión ética, para construir un enfoque que facilite la formación y el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes inscritos en las instituciones del SNIT. También responde a las políticas sectoriales de educación superior trazadas por el Gobierno Federal, como son: elevar la calidad y buscar su excelencia e internacionalización; fomentar la cooperación institucional; facilitar la movilidad y el intercambio académicos en los ámbitos nacional e internacional; alentar la comparabilidad, competitividad y compatibilidad de planes y programas de estudio; estimular la innovación de enfoques y prácticas en el aprendizaje y el desarrollo de competencias; fortalecer los procesos de evaluación, y mantener la mejora continua de los servicios educativos.

Las instituciones del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos enfrentan múltiples demandas sociales en la materia, entre las que sobresalen: la participación activa en la sociedad del conocimiento en los ámbitos nacional y mundial; la formación y desarrollo de competencias profesionales; la creación de espacios comunes para la educación superior tecnológica; el reconocimiento de programas académicos; la certificación de procesos; la calidad de los servicios educativos y la atención a temas urgentes y emergentes, como la crisis ambiental, la sustentabilidad, la bioética, la generación de empleos aptos para los egresados profesionales y el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de la nación.

Por lo tanto, El Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales, es la respuesta del SNIT a las circunstancias del mundo actual, en donde las actividades económicas, sociales, políticas y culturales se ven acotadas de manera significativa por la globalización; contexto, éste, en el que la propia educación afronta la cambiante era de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y el acelerado desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.

El Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales (SNIT, 2012) se sustenta en las tres dimensiones esenciales del proceso educativo: filosófica, académica y organizacional.

Dimensión filosófica

Para enfrentar y resolver los nuevos desafíos económicos, sociales, culturales, políticos y ambientales, el SNIT asume plenamente su responsabilidad social de ofrecer oportunidades de educación superior en toda la República Mexicana, con planes y programas de estudio pertinentes y de calidad, una perspectiva de compromiso con el desarrollo sustentable, la preservación de las raíces multiculturales de nuestra sociedad y la realización

de sus anhelos históricos. A continuación se muestran algunos de los principales principios filosóficos:

1. El ser humano **como persona** es un fin en sí mismo, inmanente en tanto mantiene su esencia humana; tiene identidad propia, única e irrepetible; es autónomo y al mismo tiempo interdependiente; es un ser histórico, creador de su cultura, consciente de sí y del Universo; es digno, libre y por tanto responsable de sus actos. Es un ser en constante evolución y búsqueda del conocimiento, la justicia, la felicidad y autorrealización, capaz de transformar su entorno y trascender por sus acciones.
2. El ser humano **como ciudadano**, creador de cultura y símbolos, moldea su identidad y participa en el compromiso colectivo de construir y preservar una sociedad democrática, justa y equitativa. En consecuencia, erige un estado de derecho, actúa en el marco de la legalidad, la ética y el respeto a los demás y al medio; tiene un profundo sentido de identidad y pertenencia nacional y asume su responsabilidad de impulsar un desarrollo sustentable que respete las raíces multiculturales.
3. El ser humano, **como sujeto de aprendizaje**, pensante y crítico, percibe la educación como un proceso de socialización que contribuye a su formación para la vida, que lo orienta en el ser, el pensar y el hacer con actitud analítica, reflexiva y ética en y ante la sociedad; que potencia y perfecciona sus capacidades intelectuales, físicas, emocionales y culturales, y lo impulsa a adquirir y desarrollar un cúmulo de competencias profesionales que le permiten afrontar y resolver los problemas de su entorno, realizando procesos mentales y acciones de elevada precisión y complejidad.
4. La educación despliega un proceso conceptual y práctico continuo de enseñanza-aprendizaje que activa y desarrolla de manera integral todas las capacidades del ser humano –físicas, mentales, emotivas y

espirituales–, orientando sus aptitudes y actitudes para aprender a ser, aprender a pensar, aprender a hacer, aprender a aprender y aprender a convivir como individuo autorreflexivo, ciudadano consciente y solidario, y profesional responsable que participa en el desarrollo sustentable y en la solución de problemas reales, con la finalidad de vivir en plenitud.

5. La educación sitúa, forma y desarrolla integralmente a la persona; es decir, le imbuye el sentido y la certidumbre de buscar el equilibrio entre los planos físico, mental y espiritual, al tiempo que estimula sus capacidades e inteligencias, infunde en su conciencia la percepción axiológica de su realidad y armoniza su ser con el medio y el Universo.
6. En la educación se debe estimular la reflexión sobre el uso racional de los productos y procesos científico-tecnológicos y su impacto en el ambiente –con la premisa de conservar y mantener el planeta en óptimas condiciones para la vida–, en el entorno cultural y en la reconfiguración de las nuevas relaciones socio-laborales que se deriven de las condiciones generadas por estos avances.

En la dimensión filosófica se sostiene la concepción de que el ser humano y su desarrollo integral constituyen el eje central del proceso educativo-formativo, razón por la cual se profundiza en las directrices de transformación, autogestión y autorregulación como estadios significativos para la autorrealización y la creación de posibilidades para transformar su realidad.

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) define y asume su visión y misión en los siguientes términos:

Visión: Ser uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenido, sustentable y equitativo de la nación.

Misión: Ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad, con cobertura nacional, pertinente y equitativa, que coadyuve a la conformación de una sociedad justa y humana.

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) permea en la conciencia de su comunidad la reflexión ética que ha guiado históricamente a la humanidad, como principio y fundamento del desarrollo individual y social; especialmente en lo que concierne a la dignidad humana, la libertad, la justicia, la equidad, la verdad, el respeto, la responsabilidad y la solidaridad, que deben integrarse a la formación profesional que se ofrece y se forja en nuestras instituciones, con el fin de que esos valores se asuman, se reproduzcan y contribuyan al desarrollo de las personas, las regiones y el país. Con base en esta riqueza axiológica universal, histórica, social e institucional, el SNIT asume como distintivos en su accionar cotidiano, imprescindibles en el camino hacia su visión, y fundamentales en el cumplimiento de su misión, las siguientes consideraciones éticas:

1. Respeto a la persona.
2. Respeto a la diversidad.
3. Respeto y preservación de la vida.
4. Respeto a la libertad.
5. Respeto por la justicia.
6. Respeto por la equidad.
7. Identidad nacional y cultura universal.
8. Sentido ético de la ciencia y la tecnología.
9. Responsabilidad y colaboración académicas.
10. Ética profesional.

Dimensión académica

En la dimensión académica se representan y expresan las características de la formación y el desarrollo de competencias profesionales en licenciatura, desde la perspectiva de tres planos esenciales; social, psicopedagógico y

curricular además de un ámbito dedicado a la formación de capital humano para la investigación, que se atiende en el posgrado.

El **plano social**, corresponde al contexto resultante de la dinámica mundial que define las relaciones entre los diferentes actores que construyen y participan en la realidad económica, social, cultural y política. Tales condiciones generan necesidades específicas respecto de la demanda laboral, por lo que el SNIT ha desarrollado un enfoque educativo basado en la formación y desarrollo de competencias profesionales para responder a ello.

El **plano psicopedagógico**, en el cual se caracterizan y determinan el proceso de aprendizaje, los contenidos, la relación y las estrategias didácticas y la evaluación, a la vez que se sustenta y orienta la dinámica académica.

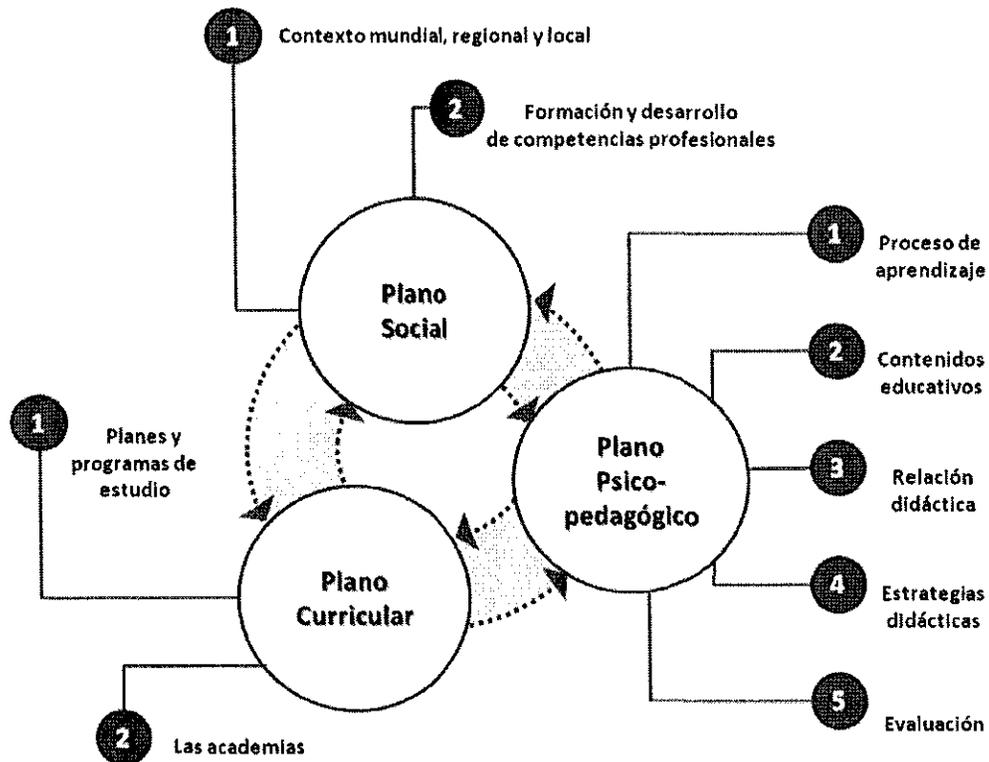
El **plano curricular**, en el cual se delinear, por una parte, los planes y los programas de estudio como estructuras que articulan las relaciones lógico epistemológicas entre los contenidos, las necesidades y exigencias sociales y el plano psicopedagógico; y, por otra, la interconexión y el quehacer de las academias, en cuanto agentes que instituyen, dan vida y activan los dos planos anteriores.

La **formación de capital humano para la investigación** se describe en tres enfoques: la formación de capital humano de alto nivel, la concepción del aprendizaje y la práctica educativa.

Figura 3. Representación de la Dimensión Académica

Fuente: Modelo Educativo del Siglo XXI.

Formación y desarrollo de competencias profesionales (2012)



Por su parte, en la dimensión académica se adopta el concepto de aprendizaje constructivista, con un enfoque centrado en la formación y el desarrollo de competencias profesionales que resignifica el proceso de evaluación, la relación didáctica entre estudiante y docente, las condiciones idóneas para el diseño de estrategias de aprendizaje y el papel de las academias; también se asume la formación de capital humano apto para desarrollar investigación aplicada, crear tecnología y favorecer la innovación.

Dimensión organizacional

En la dimensión organizacional se vincula a la dimensión filosófica y se constituye en el espacio en el cual se definen y articulan los procesos que, al ejecutarse, aseguran el logro de las expectativas de la dimensión académica.

La implantación de procesos facilita la consolidación del enfoque de formación y desarrollo de competencias profesionales, así como de diseño e innovación curricular. En esta dimensión, además, se enlaza de manera indisoluble lo deseable –expresado en la visión– con lo posible –el compromiso de lograrla– al cobrar realidad operativa la gestión organizacional, lo que vigorizará la aplicación del modelo educativo.

La configuración de esta dimensión la integran cuatro planos: Gestión educativa para el alto desempeño, Gestión por procesos, Liderazgo transformacional y Coordinación y organización del posgrado.

Su concepción deriva del estado del arte de las teorías organizacionales, de los principios de calidad imperantes en las nuevas relaciones globalizadoras y de los modernos enfoques sociales del humanismo –que consideran al ser humano como el origen y destino de todos los esfuerzos y recursos de las instituciones educativas–, por lo que éstas justifican su existencia en la medida en que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y de la sociedad.

La dimensión organizacional incluye, según su esquema de representación, la comprensión y observancia de la política educativa federal; el respeto y acatamiento estricto del marco legal y normativo que regula la vida institucional y académica; el conocimiento pleno del entorno social –sus características, demandas y necesidades–, la percepción crítica de la realidad institucional, y, por supuesto, todo ello dirigido –de manera rigurosa y puntual– al ejercicio transparente de los recursos y la rendición de cuentas.

La dimensión organizacional mantiene la gestión por procesos y la gestión educativa para el alto desempeño, con énfasis en el liderazgo transformacional, así como la coordinación y organización del posgrado –que regula su operación–, para impulsar el trabajo colaborativo, comprometido y satisfactorio –para la persona y la comunidad tecnológica– en favor de la misión y la visión del Sistema.

La reforma y plano curricular del SNIT

La reforma curricular tiene el propósito de orientar las acciones y estrategias diseñadas para dar cumplimiento a la misión y lograr la visión del SNIT, en concordancia con las tendencias que se observan actualmente en materia de educación superior tecnológica. Como continuación del *Modelo Educativo para el Siglo XXI*, mantiene la estructura primaria de éste, si bien incorpora conceptos y procesos indispensables para incursionar en un enfoque basado en competencias profesionales y en la formación de capital humano para la investigación.

En el SNIT, el currículo es un plan estructurado enfocado a desarrollar competencias genéricas y específicas, cuyos componentes son los programas de estudio, los cuales guardan entre sí una relación lógico-epistemológica en correspondencia con las competencias establecidas en el perfil profesional.

Los planes y programas de estudio

Los planes y programas de estudio tienen un diseño flexible y una perspectiva interdisciplinaria que favorecen los aprendizajes amplios y complejos; propician la interacción entre los actores del proceso educativo-formativo y dan sustento al trabajo colegiado de los docentes.

El diseño es flexible porque las asignaturas no tienen entre sí ligas que las condicionen a una secuencia única, ni están compactadas de manera rígida por semestre, a la vez que se ofrecen asignaturas de especialidad y salida lateral. Estas características promueven y permiten la movilidad entre carreras e instituciones del Espacio Común de la Educación Superior Tecnológica (ECEST), así como hacia otras instituciones nacionales e internacionales.

Asimismo, con el fin de aumentar la flexibilidad y dar mayor posibilidad de actualización al plan de estudios, se integra un conjunto de asignaturas de especialidad, en módulos interdisciplinarios, que incorporan las tendencias

tecnológicas emergentes y atienden las necesidades locales, regionales y nacionales. La especialidad asegura la vigencia y pertinencia de la formación profesional; cada Instituto Tecnológico define, de manera autónoma, las asignaturas que la conforman, con base en un análisis del entorno regional, de los requerimientos nacionales y considerando el ámbito mundial.

Las academias

Las academias constituyen cuerpos colegiados de docentes que dan valor al trabajo compartido en materia de planeación conjunta e interdisciplinaria, mediante mecanismos que privilegian ese espacio de diálogo, análisis y debate para la definición, desarrollo y evaluación de proyectos en los ámbitos de la docencia, la investigación, la innovación, la vinculación y gestión, así como en los procesos de diseño, desarrollo, ejecución y evaluación curricular.

Cada academia se organiza para definir, distribuir y compartir actividades y tareas, así como para dar seguimiento y evaluar la realización de las mismas. Su trabajo es esencialmente colaborativo, tanto al interior del propio cuerpo colegiado como al compartirlo con otras academias de la institución o de otros Tecnológicos del SNIT.

Algunas de las actividades de las academias son:

- Gestión de información.
- Información, comunicación, formación y organización.
- Innovación curricular.
- Planeación didáctica.
- Producción académica.
- Formación docente y actualización profesional.

1.3 Análisis de la red de Ingeniería Ambiental

Según la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST), el ingeniero ambiental es el profesional que desempeña diversas funciones en los aspectos técnicos, científicos, administrativos y humanísticos dentro de los sectores económicos que tienen que ver con la implementación de programas de prevención de la contaminación con esquemas de gestión, auditoría, evaluaciones de impacto y riesgo ambiental, que sirva de sustento a las acciones de planeación ambiental.

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), constituido por 262 planteles, de los cuales 19 ofrecen la carrera de Ingeniería Ambiental en diversos puntos del país. Actualmente se cursan dos programas de estudios el IAMB-2004-286 (próximo a caducar) y el IAMB-2010-206 nuevo programa basado en la formación y desarrollo de competencias profesionales.

El Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán

El origen del Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán, data desde mayo de 1972, fecha en que se le hizo la petición al presidente de la república, en turno durante una visita a Cd. Guzmán, de la creación de una Institución Educativa de nivel superior en el sur de Jalisco, que tuviera como finalidad el propiciar el desarrollo cultural, técnico y económico de la región, así como reducir los flujos migratorios de los jóvenes estudiantes hacia las grandes ciudades en busca de su formación profesional.

El Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán nace el 13 de septiembre de 1972, sobre una extensión de terreno de 26 hectáreas, con el nombre de Instituto Tecnológico Regional No. 29 de Cd. Guzmán, Jalisco, e inició sus actividades el 20 del mismo mes en las instalaciones del Centro Regional de Enseñanza Técnica Industrial (CERETI), hoy Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI) de la ciudad de Guadalajara, contando con una población de 120 estudiantes de nivel licenciatura, 15 docentes y 10 administrativos. El 22 de Marzo de 1973, se termina la construcción de las aulas y laboratorios,

empezando en ese momento el nivel de bachillerato ya en las instalaciones propias y en el mes de junio del mismo año se integraron los estudiantes que se encontraban en el CERETI de Guadalajara. A partir de entonces ha logrado un desarrollo siempre ascendente y sostenido, de manera que hoy cuenta con una población estudiantil de 3,497 estudiantes, y una oferta educativa con 10 carreras distribuidas en 8 Ingenierías y 2 Licenciaturas, así como 1 Posgrado. El Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán (ITCG) ha sido un pilar muy importante de la Educación Superior Tecnológica en el Sur de Jalisco, formando profesionales de excelencia con una gran mística de trabajo y espíritu emprendedor. De igual manera se ha distinguido por su importante aportación al desarrollo de la ciencia y tecnología en el ámbito local, regional y nacional. Asimismo, cuenta con la certificación de la norma internacional ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001-IMNC-2004.

De acuerdo a cifras de la Secretaría de Educación Pública (2012), en el Estado de Jalisco se reportan 263 escuelas de educación superior, las cuales atienden a una población de 205,686 estudiantes, distribuidos en las diferentes carreras de todos los ámbitos de estudio.

Por otra parte, cabe hacer mención que Cd. Guzmán, lugar donde se encuentra ubicado nuestro Instituto, se distingue por ser una ciudad eminentemente educativa de nivel superior, de tal manera que la población escolar atendida en este nivel, representa el 1.70 % de la matrícula atendida en el estado.

La carrera de Ingeniería Ambiental

El Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán ofrece dentro del área de Ingenierías la carrera de Ingeniería Ambiental. Esta licenciatura es relativamente nueva, se incorpora en el año 2004 a la oferta educativa de la Institución. Actualmente se trabaja bajo dos planes de estudios 2004-2009 y 2010-2015, este último de acuerdo al nuevo modelo educativo para el siglo XXI; formación y desarrollo de competencias profesionales.

La carrera de Ingeniería Ambiental pertenece al departamento de Ciencias de la Tierra, el cual tiene como objetivo: programar y controlar las actividades docentes, académicas y administrativas de las carreras de Ingeniería Ambiental y Arquitectura.

El programa de estudios vigente de Ingeniería Ambiental IAMB-2010-206

El nuevo programa de estudios IAMB-2010-206 surge del nuevo modelo educativo para el siglo XXI; formación y desarrollo de competencias profesionales que el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) promueve en todo el país.

Durante el período de Septiembre de 2009 a Febrero de 2010, se realizaron reuniones en las ciudades de Villahermosa, Tabasco y Celaya, Guanajuato. En donde representantes de los Institutos Tecnológicos de Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa, definieron el diseño e innovación curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Ambiental, denominando al nuevo programa con la nomenclatura IAMB-2010-206, mismo que estará vigente a partir del ciclo escolar 2010-2011 hasta el ciclo 2015-2016.

Objetivo de la carrera de Ingeniería Ambiental

De acuerdo al nuevo programa de estudios IAMB-2010-206 el objetivo de la carrera es el siguiente:

- Formar profesionistas en Ingeniería Ambiental éticos, analíticos, críticos y creativos con las competencias para identificar, proponer y resolver problemas ambientales de manera multidisciplinaria, asegurando la protección, conservación y mejoramiento del ambiente, bajo un marco legal, buscando el desarrollo sustentable en beneficio de la vida en el planeta.

Perfil de egreso

El nuevo programa de estudios IAMB-2010-206 muestra las características y rasgos del perfil de egreso para los nuevos ingenieros ambientales:

1. Vincular el valor de los recursos naturales para promover su uso sustentable de acuerdo a las necesidades de la región, mediante instrumentos de concientización, sensibilización y comunicación.
2. Participar en el desarrollo y ejecución del protocolo de investigación básica o aplicada para la resolución de problemas ambientales.
3. Elaborar, implementar y mantener sistemas de gestión ambiental.
4. Participar en la realización de auditorías ambientales en el sector público y privado.
5. Realizar diagnósticos y evaluaciones de impacto y riesgo ambiental sustentados en métodos y procedimientos certificados conforme a los criterios Nacionales e Internacionales.
6. Elaborar estudios de factibilidad económica y técnica de los procesos para la prevención y control ambiental.
7. Proponer e innovar tecnologías para el manejo de los residuos cumpliendo la legislación ambiental vigente.
8. Conocer y aplicar criterios de ingeniería básica y aplicada, así como de las ciencias biológicas para el dimensionamiento, adecuación, operación, mantenimiento y desarrollo de tecnologías de tratamiento, prevención, control y transformación de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos contaminados.
9. Conocer y aplicar las TIC, así como sistemas computacionales o software especializados en el área ambiental.
10. Ser analítico, ético, crítico, y consiente de la importancia de su entorno para la vida y respetuoso de la misma, siendo promotor del desarrollo sustentable.
11. Ser capaz de formar recursos humanos, realizar actividades de docencia, investigación y capacitación.

12. Tener una actitud emprendedora y de liderazgo para interactuar con grupos multidisciplinarios e interdisciplinarios en la búsqueda de soluciones a los problemas del deterioro del medio ambiente.

Retícula de Ingeniería Ambiental IAMB-2010-206

El programa de estudios para la carrera de Ingeniería Ambiental se describe considerando ángulos distintos pero complementarios entre sí que permiten conjuntar varios propósitos en la formación, se abordan cuatro áreas curriculares, cada una de las cuales se refiere a cada uno de los tipos de conocimientos indispensables en la formación de ingenieros, a saber: ciencias básicas y matemáticas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y ciencias sociales-humanidades.

El plan de estudios incorpora como recurso didáctico la realización de una residencia profesional en el sector social o productivo, con la finalidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y realizar un proyecto durante la estadía en el sector productivo.

Áreas curriculares

El plan de estudios ofrece cuatro grupos de asignaturas: ciencias básicas y matemáticas, ciencias de ingeniería, ingeniería aplicada y ciencias sociales-humanidades.

Las asignaturas que conforman el área curricular de ciencias básicas y matemáticas, como en todas las ingenierías, ofrecen las bases científicas, tanto de conocimientos como de razonamiento que permiten incursionar en el terreno específico, en este caso de la Ingeniería Ambiental, y trasladar los elementos de ésta para desarrollar sus aplicaciones a situaciones reales. Los créditos que se le asignan dentro del sector de formación genérica son 82 que corresponden al 31.54% del total de los créditos.

Tabla 4. Área curricular; ciencias básicas y matemáticas

Fuente: Elaboración propia.

Ciencias Básicas y Matemáticas			
Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Álgebra lineal	3	2	5
Cálculo diferencial	3	2	5
Cálculo integral	3	2	5
Cálculo vectorial	3	2	5
Ecuaciones diferenciales	3	2	5
Química inorgánica	3	2	5
Química analítica	3	3	6
Fundamentos de Química orgánica	3	2	5
Biología	3	2	5
Bioquímica	4	2	6
Física	3	2	5
Fisicoquímica I	3	2	5
Fisicoquímica II	3	2	5
Ecología	3	2	5
Termodinámica	3	2	5
Probabilidad y estadística ambiental	3	2	5

El grupo de asignaturas que integran el área curricular de ciencias de la ingeniería su objetivo es ofrecer contenidos para una formación tecnológica general y los fundamentos de la práctica profesional. En este sentido constituyen un enlace necesario entre las ciencias básicas y su aplicación en la práctica de la Ingeniería Ambiental. En cuanto a su contribución dentro del plan de estudios, en el rubro de formación genérica son 42 créditos que corresponden al 16.15% del total de los créditos.

Tabla 5. Área curricular; ciencias de la ingeniería

Fuente: Elaboración propia.

Ciencias de la Ingeniería			
Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Análisis instrumental	3	2	5
Diseño de experimentos ambientales	2	2	4
Balance de materia y energía	3	2	5
Microbiología	2	4	6
Ingeniería de costos	2	2	4
Economía ambiental	3	0	3
Fenómenos de transporte	3	2	5
Toxicología ambiental	3	2	5
Mecánica de fluidos	3	2	5
Bioquímica	4	2	6
Física	3	2	5
Fisicoquímica I	3	2	5
Fisicoquímica II	3	2	5

En el área de ingeniería aplicada se consideran los procesos de aplicación de las ciencias básicas y de ingeniería para analizar, diseñar y mejorar sistemas de tratamiento y control de la contaminación. El número de créditos asignados a esta rúbrica del conocimiento son 65, que representa el 25% del programa vigente.

Tabla 6. Área curricular; ciencias de la ingeniería aplicada

Fuente: Elaboración propia.

Ciencias de la Ingeniería Aplicada			
Asignatura	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Créditos
Dibujo asistido por computadora	0	4	4
Sistemas de información geográfica	2	2	4
Gestión ambiental I	3	2	5
Gestión ambiental II	2	2	4
Componentes de equipo industrial	3	2	5
Gestión de residuos	3	3	6
Contaminación atmosférica	3	2	5

Evaluación de impacto ambiental	2	3	5
Formulación y evaluación de proyectos	3	2	5
Remediación de suelos	3	3	6
Potabilización de agua	3	3	6
Fundamentos de aguas residuales	3	3	6
Seguridad e higiene industrial	2	2	4

El área de ciencias sociales y humanidades está diseñada con el propósito de ampliar la formación del egresado al ofrecerle asignaturas que complementen su formación con algunos elementos del contexto en que se desempeñará y que son importantes para que realice mejor sus actividades, así como desarrollar su trabajo de tesis de titulación durante su formación académica. Los créditos que se le asignan dentro del sector de formación genérica son 21 de un total de 260 créditos que corresponden al 8.07% del total de este rubro.

La residencia profesional como el servicio social abarcan 10 créditos respectivamente dentro del plan curricular, lo que representa un 3.85% del total.

Además se consideran 5 créditos adicionales como actividades complementarias, por ejemplo: participación en congresos, deportes, etc.

Tabla 7. Área curricular; ciencias sociales y humanidades

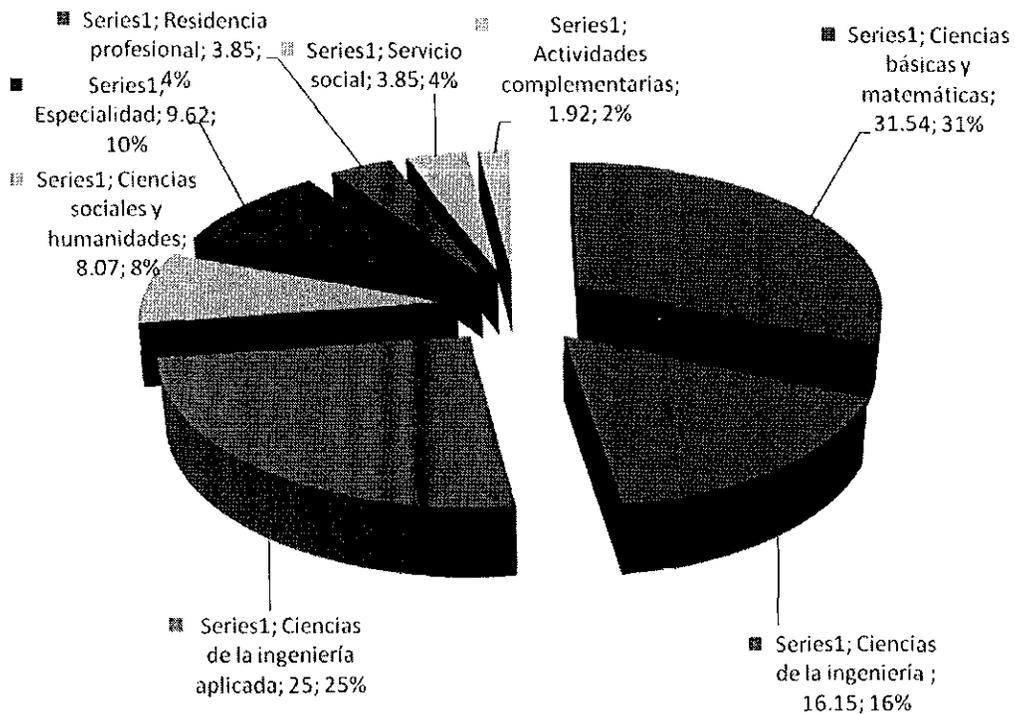
Fuente: Elaboración propia.

Ciencias sociales y humanidades			
Asignatura	Horas		Créditos
	Teóricas	Prácticas	
Taller de ética	0	4	4
Fundamentos de investigación	2	2	4
Desarrollo sustentable	2	3	5
Taller de investigación I	0	4	4
Taller de investigación II	0	4	4

En la siguiente gráfica se muestran los porcentajes de cada una de las áreas de conocimiento que conforman el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Ambiental, considerando las residencias profesionales, el servicio social, las actividades complementarias y la especialidad.

Gráfica 1. Distribución de las áreas de conocimiento y otros aspectos del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Ambiental

Fuente: Elaboración propia.



CAPITULO II

INMINENTE DIÁLOGO ENTRE LAS COMPETENCIAS Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DISEÑO CURRICULAR

*“En cierto sentido la educación se ve obligada a proporcionar
las cartas náuticas de un mundo complejo y en perpetua agitación y,
al mismo tiempo la brújula para poder navegar por él”*

Jacques Delors

En éste capítulo, profundizaremos en el diálogo teórico que enmarca el diseño curricular de la especialidad eligiendo como la puerta de entrada el enfoque socioformativo que retoma el pensamiento complejo para el análisis de la realidad y que se convierte en el elemento articulador con la educación ambiental.

2.1 Las competencias y el enfoque socioformativo

De acuerdo con Domínguez (2006), en los tiempos actuales las sociedades han avanzado muy poco en ideales históricos como la libertad, la igualdad, la fraternidad y la solidaridad, estos ideales hoy sucumben ante la globalización, la competitividad y el mercado, lo cual se demuestra en el seguimiento de valores como el orden, la autoridad, la seguridad, la obediencia y la productividad. Pareciera que varios siglos de conquistas sociales, revoluciones y avances significativos en las ciencias sociales y humanas fueran un tiempo perdido. Sin duda, esto afecta a la educación, en la cual están teniendo fuerte impacto el neoliberalismo, la reproducción de los valores dominantes y la inequidad.

Entonces es claro, se reconoce que las competencias en la educación surgen como una alternativa para abordar estos problemas y a la vez atender las debilidades de los modelos y enfoques pedagógicos tradicionales, tales como el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo, aunque se apoye en algunos de sus planteamientos teóricos y metodológicos, pero esto lo hace bajo una nueva perspectiva y cambio de lógica.

El paradigma de la educación basada en competencias promueve una lógica contraria, ahora es esencial enfrentarse a una tarea relevante (situada) que generará aprendizaje por la puesta en marcha de todo el "ser" implicado en su resolución (Pimienta y Enriquez, 2009).

Las competencias profesionales

En el Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) y dentro del marco de la educación superior, más que ninguna otra modalidad, está influida por la dinámica del entorno y por el ritmo de desarrollo de la ciencia y la tecnología que hoy en día es sumamente acelerado, de manera que, aun cuando su propia naturaleza y finalidad le asignan el compromiso social de atender y solucionar problemas reales en función de las condiciones locales, como respuesta lógica a su relación con el individuo y la comunidad, de forma paralela la realidad mundial actual caracterizada por la complejidad y amplitud de los efectos derivados de los fenómenos económicos, sociales, políticos y culturales que se suceden en el mundo globalizado, le impone la obligación permanente de adaptar sus procesos, estructuras y relaciones al contexto y las demandas dominantes y emergentes en los dos ámbitos, el local y el global.

El acelerado avance de la ciencia y la tecnología ha generado dos máximos muy pronunciados en una hipotética gráfica de desarrollo, el de la creación y acumulación de conocimiento, y el de la especialización profesional, que influyen notoriamente en los contenidos y los enfoques de la educación; el amplio y vertiginoso desarrollo de tecnologías tanto instrumentales, como

sistémicas y programables que han intensificado la virtualización, convirtiéndolas en poderosas herramientas para la comunicación y la gestión de información de toda índole.

Como efecto directo de esta realidad, el panorama en los sectores laboral, productivo, científico y tecnológico demanda profesionales para puestos de trabajo cada vez más cambiantes y competitivos, debido a las exigencias que imponen las innovaciones, la profusión y diversidad de tecnologías, la movilidad de personas y empresas, su internacionalización, los nuevos estándares de calidad que opera la competencia, y la integración de ambientes multidisciplinarios y multiculturales en los que la colaboración, la cooperación y los procesos adaptativos son indispensables.

Ante este escenario de nuevos paradigmas, en el campo de la educación superior tecnológica se requieren procesos de formación que integren de manera expedita, eficaz y reflexiva, el saber con el saber hacer profesionales, fomentando el desarrollo de competencias en las que predominen una conciencia de adaptabilidad ágil, actitudes emprendedoras y de toma de decisiones éticas con perspectiva contextualizada.

Asimismo, entendemos que la competencia profesional es una configuración intelectual que integra en su estructura y funcionamiento una forma de pensar, el manejo de conocimientos formales, y un conjunto de recursos procedimentales y actitudinales de carácter útil y práctico, en tanto que la profesión la definimos como una práctica social caracterizada por una serie de actividades que se desarrollan con base en un conjunto de conocimientos especializados, capacidades intelectuales y actitudinales que requieren del compromiso personal y la responsabilidad, por parte de quien la ejerce, de actuar tomando en cuenta las repercusiones sociales generadas por su actividad, dado que habrá de constituir una forma de vida.

La sociedad configura prácticas profesionales predominantes y emergentes que se mantienen, evolucionan, surgen o se extinguen en relación con el momento histórico y las tendencias culturales e incide en la búsqueda de nuevas propuestas de formación profesional. Una de estas propuestas es la formación y desarrollo de competencias profesionales.

Ahora bien, la construcción de competencias implica establecer modelos de movilización de conocimientos de manera adecuada, en tiempo real y al servicio de una acción eficaz. Para crear éstos, necesariamente se deben analizar e integrar las experiencias derivadas de la práctica profesional, que renueva y estructura estas herramientas didácticas. Por eso, es lógico que las instituciones educativas, y la sociedad en su conjunto, se vinculen de manera estrecha y corresponsable para que, ante la cambiante, compleja e impredecible situación global, marcada por constantes fenómenos emergentes, se configuren prácticas profesionales y culturales que favorezcan la búsqueda de nuevas tendencias de formación profesional, nuevos modelos de movilización de conocimientos, especialmente en el campo de las competencias, como el camino más fiable para orientar los procesos educativos en una dirección que armonice las necesidades individuales y sociales, en la inteligencia de que la acción educativa-formativa va más allá del ámbito escolar, toda vez que se refleja e influye en el desarrollo de la sociedad misma.

El pensamiento complejo

La visión del conocimiento que se genera a través de la educación, es una visión construida desde la racionalidad, una visión simple que domina nuestro mundo científico y cultural. Es por ello que la transformación de la educación sigue siendo un problema vigente hoy en día, hace más de cincuenta años que (Lonergan, 1998), delineara que no se ha podido superar esta visión simplificadora y reductora del conocimiento y no se ha logrado generar un nuevo fundamento de la educación que pueda revertir este proceso.

García Fraile, (2008) discute que la realidad se ha sumido tradicionalmente de manera determinada, organizada de forma lineal, posible de explicar por leyes simples, ordenada y esencialmente estática. La misma ciencia ha privilegiado este paradigma en la construcción de las teorías científicas, dejando de lado la incertidumbre, lo diverso, el error, lo cambiante. El pensamiento complejo no se opone a la búsqueda de leyes, ni a la explicación matemática, ni al establecimiento de procesos de orden. Lo que plantea la complejidad desde Morín (1995) es unir al orden, el pensamiento del caos y de la incertidumbre; a la explicación cuantitativa, el análisis cualitativo; al énfasis en las partes y la fragmentación, el análisis del tejido sistémico de tales partes; al análisis unidimensional de un fenómeno, el análisis multidimensional y transdisciplinar. Con ello, el pensamiento complejo no rechaza la forma tradicional de pensar, de hacer ciencia y educar. Sólo busca complementar esto con el fin de abordar de manera más integral y comprensiva la realidad tanto física como humana.

El pensamiento complejo es una epistemología para pensar cualquier realidad de un modo diferente a cómo se ha propuesto en las ciencias, disciplinas y epistemologías tradicionales. Busca orientar la construcción del conocimiento sobre los fenómenos, como también su comprensión, analizando el tejido de relaciones entre las partes configurantes, teniendo siempre en cuenta el todo. Esto implica abordar la realidad como un proceso en continuo cambio: orden-desorden-reorganización (Morín, 1995).

García Fraile (2008) haciendo referencia a Morín insiste que el pensamiento complejo nos invita a dimensionar la realidad humana, social, ambiental, física, laboral y de producción como un tejido sistémico en el cual cada ser humano tiene una responsabilidad vital para generar un mundo más solidario con nosotros mismos, con la sociedad, con la especie y con el cosmos. Esto implica trascender una docencia que por décadas se ha centrado en la transmisión de conocimientos descontextualizados, buscando formar competencias a partir de un cambio-transformación de nuestro pensamiento y del pensamiento de los administradores educativos y estudiantes, hacia la contextualización, la flexibilidad, la inter y transdisciplinariedad, la reflexión y la continua investigación.

Siguiendo a Tobón (2010), lo complejo, en este contexto, no es lo complicado, sino la relación sistémica cambiante en un entorno ecológico. En otras palabras, es el tejido de las partes en un todo dinámico y evolutivo. Y allí es donde viene el compromiso ético, pues para actuar con ética se requiere actuar de forma sistémica (es decir, teniendo en cuenta las implicaciones de los actos en el propio desarrollo personal, en el bienestar de los demás y en el entorno ambiental), y se actúa de forma sistémica cuando se actúa con ética (siguiendo valores firmes tales como el respeto a la vida, la justicia, la verdad, la cooperación, la convivencia, la libertad, la dignidad, etc.) De allí que un modelo educativo basado en el pensamiento complejo es un modelo con gran énfasis en la vivencia ética en un contexto ecológico.

En definitiva el pensamiento complejo es una epistemología sólida es una de las anclas del modelo educativo por competencias que concibe un enfoque sistémico-complejo o socioformativo, esto implica reconocer que constituye un modelo inacabado, en constante transformación, es por ello que se prefiere esta epistemología como cimiento de la propuesta educativa a desarrollar.

El enfoque socioformativo

Las competencias se vienen abordando en la educación desde diferentes enfoques como por ejemplo; el conductismo, el funcionalismo, el constructivismo y el enfoque socio formativo. Este último enfoque representa una alternativa con respecto a los demás, de hecho intenta resolver las falencias de los otros enfoques. En el enfoque socioformativo los procesos curriculares y de aprendizaje se orientan a los retos del contexto externo, en el presente y en el futuro, considerando a su vez, las necesidades de los estudiantes, docentes y directivos, como también los propósitos de formación de las respectivas instituciones educativas, por el contrario en los otros enfoques dan mucho énfasis a los requerimientos externos, al mercado, a la productividad y desde allí orientan sus procesos formativos.

En el enfoque socioformativo hay un gran énfasis en la formación del compromiso ético ante sí mismo, hacia los demás, la especie humana, las otras especies, el medio ambiente, la ecología, el cosmos, etc. Esto se tiende a descuidar en los otros enfoques o simplemente se aborda como una competencia más y no como la esencia o madre de todas las competencias, tal como sí ocurre en el enfoque socio formativo.

García Fraile (2012), argumenta que el enfoque socioformativo sigue los principios del pensamiento sistémico complejo y en esta medida está mejor establecido para afrontar los retos actuales y futuros, caracterizados por la inter y transdisciplinariedad, las multiplicidad de relaciones en contexto, los cambios constantes en todas las áreas y los procesos de caos e incertidumbre. De allí que muchas instituciones educativas lo estén asumiendo como un enfoque de base para construir sus modelos educativos, realizar la gestión educativa y docente, orientar su currículo y llevar a cabo la mediación de las competencias desde la formación humana integral, para formar así personas que estén en condiciones de afrontar estratégicamente los problemas de la vida y de los entornos en los cuales se desempeñen.

Para lo que Tobón (2010) argumenta que el modelo educativo basado en el enfoque socioformativo de las competencias concibe al ser humano en su integralidad y evolución, en interacción ecológica con el ambiente y la sociedad. Esto implica el reto de orientar la formación hacia el trabajo con proyectos, los cuales son el medio ideal para abordar la formación humana integral, y no sólo el aprendizaje, como ha sido la preocupación tradicional de la educación.

A continuación se muestran algunas características del enfoque socioformativo de las competencias.

Tabla 8. Características del enfoque socioformativo.

Fuente: Elaboración propia a partir de autores García Fraile, (2012) y Tobón, (2010).

Características del enfoque socioformativo

- Se asumen las competencias como una dimensión más de la persona humana, la cual se considera en su integralidad.
- Las competencias no son el fin último de la educación, son sólo un componente de la formación humana integral para vivir en interacción consigo mismo, los demás y el contexto ecológico.
- La formación es un proceso sistémico de corresponsabilidad entre la persona y el entorno social, cultural, económico y ambiental.
- A diferencia de otros enfoques, en el enfoque socioformativo las competencias no son una respuesta a los requerimientos del contexto, sino que las competencias son la actuación que tiene la persona en un marco ecológico, acorde con las necesidades e intereses personales, las actividades requeridas por el contexto, el afrontamiento de problemas y la asunción creativa y emprendedora de nuevos retos.
- La educación basada en el enfoque socioformativo de las competencias asume el reto de la formación ética en todos los espacios formativos, debido a que la ética no se considera como una competencia sino como la esencia estructurante de todas las competencias.
- En el enfoque socioformativo, las competencias son actuaciones integrales. Son una expresión de la formación humana integral en el marco de relaciones dinámicas de la persona con la sociedad, la cultura, el arte, al recreación y el medio ambiente.

En resumen, desde luego que cada enfoque de las competencias tiene su relevancia y ofrecen algunas determinadas ventajas con respecto a otros enfoques. Sin embargo las instituciones educativas deben considerar el enfoque por competencias que más se acomode a su filosofía institucional, a su misión y visión, a sus principios que expresan su concepción sobre la educación y aquello que pretenden formar en los estudiantes y de acuerdo con este análisis incorporar el enfoque que estimen de mayor pertinencia para su gestión curricular.

Tal es el caso, del Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales, del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), la educación que se imparte, tiene como fundamento una filosofía en la que el desarrollo integral del ser humano constituye su eje central. Consecuentemente, todos los procesos formativos giran en torno a este propósito, con el fin de que el futuro profesional egresado del SNIT, participe en la sociedad desplegando todas sus potencialidades intelectuales, físicas y culturales que le permitan incidir, de manera ética y significativa, en el desarrollo sustentable de su comunidad. Este modelo educativo despliega una

estructura sistémica y dinámica, dada la cambiante realidad que afrontan las instituciones, su entorno social y productivo en los ámbitos local, regional, nacional e internacional. El enfoque por competencias adoptado es sistémico, integral y humanista en consonancia con el enfoque socioformativo.

2.2 Educación ambiental vs competencias

Promover un debate entre la educación ambiental y el modelo educativo por competencias, resulta un ejercicio dinámico y complejo, necesario para el diseño curricular del módulo de la especialidad, en donde se busca que la educación ambiental sea el eje articulador del módulo, bajo el enfoque socioformativo de las competencias.

Al establecer tal comparativa entre la educación ambiental y las competencias, podemos opinar a manera de semejanza que el agua y el aceite no se mezclan por sí mismos, que se hace necesario aplicar un emulsificante.

Si bien, es cierto que existen numerosos argumentos que antepone grandes diferencias y contrastes entre ambos, también aparecen nuevos discursos que más que buscar las diferencias, encuentran puntos de encuentro y similitudes, que hacen notar su proximidad y evolución permanente.

En nuestros días, las concepciones sobre el medio ambiente y la problemática ambiental han evolucionado considerablemente, con respecto aquellos pensamientos en los que se entendía a la naturaleza separada del hombre y que éste podría explotarla a su servicio. Se está transitando de un paradigma simplificador y reduccionista a uno sistémico, complejo e incierto, pasamos de una visión mecanicista a una visión sistémica y compleja del funcionamiento del mundo. El medio ambiente entendido en un principio como medio natural, físico y biológico, ajeno del hombre, ha pasado a integrar en un mismo concepto el medio ambiente y el medio social.

Breve recorrido histórico de la educación ambiental

El uso del término educación ambiental nace en el año de 1972 en Estocolmo, Suecia, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Después de años de gestación, germina la educación ambiental como respuesta a la acelerada explotación de los recursos naturales, entendida como problemática ecológica, se hace énfasis en educar a la población para proteger el medio ambiente, bajo una perspectiva conservacionista. Se concibe una educación acorde con la visión ambiental de los países industrializados, sin tocar y mucho menos cuestionar el modelo de desarrollo imperante. Se destaca el reconocimiento de que el hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, y que la protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión que afecta al bienestar y desarrollo económico de los pueblos. En la Declaración de Estocolmo se escriben una serie de principios en donde el No.19 nos menciona la importancia de la educación en temas ambientales.

En el año de 1974 y derivado de la reunión de Estocolmo, se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Constituye una serie de elementos institucionales para apoyar los programas de información y de educación en materia de medio ambiente. Menciona que el desarrollo económico y el progreso tecnológico pueden ser compatibles con una razonable protección al medio ambiente.

Poco después el PNUMA y en conjunto con la UNESCO, diseñan un programa internacional de educación ambiental, que sirve de eje para el desarrollo de un amplio movimiento a favor de la educación. Se concibe el concepto de educación ambiental, acuñado en la década anterior, se consolida, al señalar como uno de sus objetivos el de promover el intercambio de ideas, informaciones y experiencias, entre los distintos países y regiones del mundo. Promueve una conciencia de la necesidad de una educación ambiental.

Para el año 1975. El PNUMA y la UNESCO organizan un seminario internacional en Belgrado, Yugoslavia. En esta conferencia surge la Carta de Belgrado, que constituye el marco global y las líneas maestras de la educación ambiental, donde se reconocen las diferencias entre países y sus distintas realidades, como también el creciente deterioro ecológico. Se señalan las metas ambientales que consisten en mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre con la naturaleza y las de los hombres entre sí. También es importante resaltar que en la Carta de Belgrado ya aparece explícitamente incorporada la problemática de desarrollo y reclama un nuevo orden económico internacional.

La Conferencia de Tbilisi en 1977, marca un hito en la constitución del cuerpo teórico de la educación ambiental, previamente se realizaron reuniones regionales preparatorias a esta magna conferencia (Chosica, Perú 1976, Bogotá, Colombia 1977,) pero en la Conferencia de Tbilisi se reafirman y se establecen los criterios, directrices que las instituciones, organizaciones educativas y los propios educadores ambientales tomarían como suyo en la construcción de la educación ambiental. Así mismo se propone que la educación ambiental no debe de tratarse como una disciplina aislada, sino como dimensión integrada al currículum escolar en su conjunto, de ahí se promueve una educación interdisciplinaria. Tbilisi nos confirma el vínculo indisoluble entre la educación ambiental y los problemas de desarrollo.

En el año de 1992 se celebra la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) y el Foro Global Paralelo. Río de Janeiro, Brasil. La aportación del informe Brundtland en 1987 reitera los vínculos entre medio ambiente y desarrollo, además aporta un nuevo concepto el de desarrollo sostenible, sin embargo es hasta la Cumbre de Río donde se propone un cambio en el modelo de desarrollo, en la Declaración de Río se establecen algunos criterios para el desarrollo sostenible (27 principios) y se asumen responsabilidades para reorientar los modelos hacia el establecimiento de una alianza mundial, nueva y equitativa, que respete los intereses generales y proteja la integridad del medio ambiente y las necesidades de desarrollo de los países más débiles. La estrategia a implementar se conoce como Agenda

21 documento que plantea medidas en diversos campos de acción hacia la sustentabilidad. La Conferencia de Río intenta relacionar la educación ambiental con los problemas más apremiantes de desarrollo humano, resalta la importancia de cambiar los hábitos de la población, especialmente el consumismo de los países ricos. También se propone la necesidad de desarrollar una conciencia ética para todas las formas de vida con la que se comparte el planeta.

En 1992 se celebra el Congreso Mundial sobre EA y Comunicación en Ambiente y Desarrollo (ECO-ED), Toronto, Canadá. Este congreso no tuvo muchos efectos, en parte por la menor afluencia de latinoamericanos y porque no se cumplió la oferta de traducción simultánea en todas las sesiones, lo que generó protestas. Lucie Sauvé señala que fue en Eco-Ed, donde la UNESCO filtró el discurso de la educación para el desarrollo sostenible (EDS) orientado a la búsqueda de un equilibrio que no esté “basado en los preceptos de una moral universal sino en compromisos negociados por ciudadanos activos e informados y por ejecutivos de la clase política y del mundo de los negocios”.

En 1997 se celebra la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad. Educación y sensibilización de la ciudadanía en pro de la Sustentabilidad. Tesalónica, Grecia. En la Declaración de Tesalónica se reafirman los vínculos entre el movimiento de educación ambiental y los problemas del desarrollo. La educación ambiental es reconocida como una educación para la sostenibilidad, tanto por su evolución teórica como por el modo en que históricamente ha ido comprometiéndose en la práctica con los cambios. Bajo este argumento la UNESCO insiste en sustituir el concepto de educación ambiental por el de educación para la sustentabilidad o educación para un futuro sostenible. Esta declaración reconoce que en todos los ámbitos de estudio, incluidas las ciencias sociales y humanas, deben tratarse temas relativos al medio ambiente y al desarrollo sostenible.

En el año 2002. Conferencia Internacional sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica. En esta Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, tuvo como objetivo revitalizar compromisos globales sobre el desarrollo sostenible, adquiridos en la Cumbre de Río, y fortalecer las acciones

internacionales para erradicar la pobreza. Uno de los principales resultados fue la elaboración de un plan de aplicación, este documento cuenta con recomendaciones y objetivos que intentan conciliar el crecimiento económico, la justicia social y la protección del medio ambiente. Además se propuso adoptar la década para la Educación para el Desarrollo Sustentable, a partir del 2005 al 2014. Esta iniciativa del decenio es impulsar la educación como base para una sociedad más equitativa e integrar el enfoque de la sustentabilidad a los diferentes niveles que conforman los sistemas educativos. En esta reunión se consolidan los lazos comerciales entre las grandes compañías capitalistas y los países subdesarrollados, favoreciéndose estas últimas en sus planes de inversión y financiamiento de acciones.

En el año 2007, se celebró el 4º Congreso Internacional sobre Educación Ambiental "Tbilisiplus 30" Ahmadabad, India. En esta Cumbre se buscó orientar la educación formal hacia la educación para el desarrollo sustentable en todos sus aspectos; estrategias, currículo, pedagogía, evaluación, etc. Se intenta dejar a un lado la educación ambiental por la educación para el desarrollo sustentable, algunos expertos manifiestan que la educación para el desarrollo sustentable está guiada por intereses económicos y políticos, se concibe a la EDS como un recurso para alcanzar el desarrollo económico.

En 2011, se celebra el 6º Congreso Internacional sobre Educación Ambiental Brisbane, Australia. El tema central del congreso; el cambio climático. Se presentan propuestas de educación para adaptarse a los cambios climáticos en curso y mitigar sus efectos. Entre otros temas: las redes, el papel de las universidades, la necesidad de llamar la atención de los administradores públicos, de las instituciones y del poder político respecto a la educación ambiental en la toma de decisiones, y la participación de los jóvenes en las mismas. Una nueva ocasión para hacerlo será la Cumbre de la Tierra de Río +20, en 2012.

En Junio de 2013, se celebra el 7º Congreso Internacional sobre Educación Ambiental Marrakech, Marruecos 2013. El tema central fue la educación ambiental en el medio urbano y rural, la creación de redes de promotores ambientales, el impulso de diálogos interculturales para un mundo sustentable

y equitativo, los medios sociales y su impacto en la comunicación y educación ambiental, la economía ecológica y las economías verdes, la investigación en educación ambiental, la salud y medio ambiente. Se genera debate y discusión entre quienes están involucrados en la educación ambiental y la sostenibilidad: universidades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales, escuelas, parques naturales, redes temáticas, redes territoriales (locales, regionales, mundiales), asociaciones profesionales, institutos y centros de investigación, medios de comunicación, negocios, etc.

Reflexiones acerca de la educación ambiental y las competencias

La historia de la educación ambiental se parece a un juego de serpientes y escaleras, avances y retrocesos han marcado este recorrido, situación muy similar al desarrollo y evolución de las competencias como modelo educativo.

Los pensamientos que fundaron la educación ambiental y el movimiento de competencias intentaron inculcarla de una manera muy similar para todos los países, sin tomar en cuenta las características propias de cada región y localidad, su cultura, economía, sociedad, etc. Está claro que no solo de buenas intenciones es posible transformar a las sociedades, los enfoques conservacionistas, funcionalistas, utilitaristas, etc. aún prevalecen y no porque no sean válidos, sino que generalmente carecen de conocimientos pedagógicos, que permitan hacer frente con mayor eficacia a los problemas ambientales de cada región o localidad.

Es evidente que la educación ambiental no congenia con el modelo de desarrollo imperante y las competencias son un producto e instrumento del mismo modelo de desarrollo, con el firme propósito de mantenerlo vigente.

La criticidad de la educación ambiental molesta a los sectores económicos y políticos dominantes, tal vez por ello ingeniaron la educación para el desarrollo sustentable, para caducar a la educación ambiental y seguir controlando la educación bajo este nuevo modelo, acorde a sus intereses, siguiendo con el actual modelo de desarrollo neoliberal, el modelo por competencias en sus

origenes es la antítesis de la educación ambiental, hoy en día. La historia así lo demuestra.

Sin embargo en los orígenes de la educación ambiental no se cuestionaba el modelo de desarrollo, es hasta la Cumbre de Río donde se pone de manifiesto y se reconoce la estrecha relación entre medio ambiente y desarrollo. Estas reflexiones abren la puerta hacia un nuevo desarrollo, denominado desarrollo sustentable, que actualmente vemos que está de moda, ahora todo es sustentable, pero bajo este término se esconden sin fin de intereses, acciones y contradicciones que dejan mucho que pensar en beneficio del medio ambiente y la humanidad.

Así como la educación ambiental ha evolucionado, el modelo por competencias ha hecho lo mismo, hoy en día, estos modelos educativos se aproximan, se acercan, gracias a las cualidades de uno como el otro, gracias al paradigma de la complejidad, de la incertidumbre, de lo sistémico. Es por ello que el enfoque socioformativo de las competencias es el más próximo o reconciliable con la educación ambiental.

Diversos enfoques en la educación ambiental y en las competencias

En sus inicios el ambientalismo se ha caracterizado por ser un movimiento social, capaz de asumir diversos significados y no sólo la protección y conservación del medio ambiente, ¿cuántas veces no se toma la bandera verde como estandarte, con el fin de conseguir una concesión para explotar un bosque, una mina o instalar un restaurante?

González Gaudiano (1997) nos dice que los discursos ambientalistas se han venido globalizando dando origen a complejos movimientos sociales (ONG) y políticos (partidos verdes), sin embargo están vinculados con intereses económicos de muy diversa índole. En el modelo por competencias sucede algo similar, también existen y desde luego que hay intereses económicos y políticos, pero lo importante es buscar asegurar la formación humana de manera integral y que se expliciten los diversos intereses que hay en el

trasfondo para tomar conciencia crítica de ellos y poderlos abordar de forma estratégica y con proactividad.

Los enfoques ambientalistas se insertaron en la educación ambiental, siguiendo la visión de los países desarrollados concentrándose en la conservación y protección del medio ambiente, haciendo menos la variable social. ¿Qué caso tiene contar con reservas naturales o áreas nacionales protegidas, si los pueblos no pueden aspirar a una dieta digna, a una educación completa que los haga integrarse a su entorno y desarrollarse en los términos de la sustentabilidad? Los nuevos proyectos de educación ambiental deben superar la pobreza, la desigualdad, la desesperanza, la apatía y escepticismo de la población en general. Así mismo en el modelo educativo por competencias se distinguen diversos enfoques (funcionalista, conductual, constructivista, sistémico-complejo) como también una evolución histórica y adecuaciones al momento histórico y contexto regional-global de los cuales surgen y están inmersos.

Existen numerosos argumentos y discursos que cuestionan el modelo por competencias, (Gayol, 2011).

- 1) **El discurso de la confusión.** Una de las críticas más frecuente es el de los múltiples significados del término competencias (polisemia), lo cual conlleva a la confusión y a la imprecisión. Autores como Reynaga (2003) reportan 60 definiciones diferentes sobre competencias. Así que los estudiosos del modelo observan una ausencia de articulación conceptual (Silva, 2008). Quizás por ello Gimeno (2008) considera que es solamente un lenguaje nuevo que pasará de moda porque los profesores no lo adaptarán, al ser "vino viejo en botella nueva".
- 2) **El discurso de la intromisión.** Un segundo discurso genera resistencias al modelo de competencias al asegurar que es extranjero y se impone de manera sutil a la educación mexicana, con propuestas ajenas a los valores

locales y contrarios a la misión y visión de la educación latinoamericana.

- 3) **El discurso del utilitarismo.** Una tercera objeción sugiere que los modelos por competencias son mercantilistas, instrumentalistas, cosificantes y con fines de formar únicamente sujetos productivos.
- 4) **El discurso de la innovación.** En oposición a los tres imaginarios pedagógicos, encuentro el discurso de la innovación, donde las universidades argumentan que se han distanciado de las necesidades de formación de los educandos. El modelo por competencias permitirá desarrollar un currículum reformado que incorpore los profundos cambios habidos de la sociedad del conocimiento. Se busca y se requiere una formación internacional, flexible, abierta para insertarse en la nueva sociedad, la cual está en continuo cambio y opera con altos niveles de incertidumbre.

El modelo por competencias en su enfoque socioformativo, busca asignar nuevos roles a los profesores y estudiantes, y cambiar el énfasis en la dimensión cognitiva del aprendizaje para transitar hacia un modelo holístico o ecológico y es aquí donde la educación ambiental puede ser la llave que abra la puerta hacia un camino no trazado, sino más bien como el poema de Machado: "el camino se hace al andar".

América Latina es singular y diferente a otras regiones del mundo, en donde tenemos la cultura de los pueblos indígenas, la ignorancia y corrupción de nuestros gobiernos, la evolución de nuestros sistemas educativos, nuestras creencias e idiosincrasia, esto nos hace únicos y es aquí donde se deben formular las propuestas pedagógicas, hacer una educación ambiental acorde a nuestras tradiciones, a nuestra cultura, a nuestra economía, política, sociedad y por supuesto a nuestro territorio. Las competencias desde el discurso de la innovación representan una oportunidad, al igual que la educación ambiental es

una de las últimas apuestas que nos quedan para hacer frente a la crisis en la que estamos inmersos.

El modelo por competencias se viene construyendo con las contribuciones de diferentes áreas disciplinares y autores, con el fin de mejorar la calidad del proceso de formación, para que las personas puedan afrontar los problemas actuales y futuros de los diversos contextos en los cuales interactúan (personales, familiares, sociales, laborales, ambientales, etc.).

La educación ambiental como proceso permanente, se convierte en una constante de vida para las personas; niños, jóvenes, adultos, etc, ésta misma se caracteriza por trabajar con problemas abiertos, con visión sistémica y compleja. Es aquí, en donde el enfoque socioformativo de las competencias, como modelo educativo resulta el más apropiado para el diseño curricular propuesto, porque la misma educación ambiental requiere un análisis complejo de la realidad, y respuestas que superen la fragmentación de los problemas por atender.

La educación ambiental desde la perspectiva del enfoque socioformativo de las competencias, busca implementar estrategias que faciliten en todos los miembros de la institución educativa un modo de pensar complejo, basado en aspectos esenciales tales como la autorreflexión, la autocrítica, la contextualización del saber, la multidimensionalidad de la realidad, la comprensión de aquello que se quiere conocer e intervenir y el afrontamiento estratégico de la incertidumbre.

La educación ambiental poco a poco va constituyendo y renovándose con aportaciones de otros gremios y disciplinas del conocimiento, esto sin duda enriquece, equilibrando fuerzas y direcciones, enfoques, alcances, destinatarios principales y fisuras específicas observadas en los proyectos. Es aquí donde el modelo por competencias con las debidas prevenciones puede colaborar, aportar, reforzar a la educación ambiental.

La educación ambiental está en constante construcción, como también el modelo por competencias, y esto requiere estar atentos a los cambios y procesos que se dan en estos tiempos de globalización, los puntos de encuentro, los congresos, los foros, ayudan a integrar y consolidar a la educación ambiental y el modelo por competencias en América Latina y en el mundo, el uso de las nuevas tecnologías de la información (internet) facilita este proceso.

Dentro de mi campo de acción, la educación ambiental en la educación superior tecnológica tiene que partir de la formación de los profesores y del compromiso que adquiere al servir de ejemplo a los jóvenes estudiantes. Desafortunadamente no ha habido una capacitación sólida de los profesores en educación ambiental como tampoco en competencias, para incluirla de manera formal en los planes de estudio de las diversas disciplinas profesionales. También la incorporación de la dimensión ambiental al currículo es un área emergente que debe legitimarse, motivo por el cual se desarrolla la presente propuesta de diseño curricular.

A pesar de todo ello la educación ambiental y las competencias en estos cuarenta años representan una oportunidad, una esperanza hacia la sustentabilidad, por ello se requieren mayores espacio de diálogos teóricos y confrontativos para potenciar las coyunturas educativas internacionales, y que misma educación ambiental desde su posición contracorriente fortalezca con mayor contundencia a la educación en general.

Tabla 9. Tabla comparativa educación ambiental vs competencias

Fuente: Elaboración propia.

Educación ambiental	Competencias con enfoque socioformativo
<ul style="list-style-type: none"> • Innovadora, contracorriente de las ideas establecidas. • Diferentes enfoques ambientalistas. • Intenta potenciar un cambio en la manera de entender el mundo. • Fomenta valores, actitudes, sentimientos. • Requiere un análisis sistémico de la realidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Se busca formar un ser humano integral. • Son actuaciones integrales. • Diferentes enfoques pedagógicos. • Integran capacidades, habilidades, valores, actitudes. • Se sustenta en el pensamiento complejo

2.3 Diseño curricular

De acuerdo con García Fraile (2008), el diseño curricular se define como una actividad de selección de contenidos especiales para vivir en la sociedad y desempeñarse en ella, lo cual implica elegir actitudes, habilidades procedimentales y conocimientos básicos y excluir otros. Para (Díaz Barriga, 2005), el diseño curricular es una respuesta no sólo a los problemas de carácter educativo, sino también a los de carácter económico, político y social. Para (Arredondo, 1981), el diseño curricular es un proceso dinámico, continuo, participativo y técnico.

Sin embargo, el diseño curricular tradicionalmente ha tenido los siguientes problemas; bajo grado de participación de los docentes, los estudiantes y la comunidad, seguimiento de metodologías de diseño curricular de manera acrítica, poco grado de integración entre la teoría y la práctica, ausencia de estudios sistemáticos sobre los requerimientos de parte de la comunidad, la sociedad, la cultura, las empresas, las organizaciones sociales, el mercado laboral-profesional y las propias personas interesadas, tendencias a realizar cambios curriculares más de forma que de fondo, donde no es raro encontrar instituciones educativas en las cuales la reforma curricular se reduce a cambiar asignaturas por otras, modificar el nombre de las asignaturas, actualizar contenidos, cambiar objetivos por logros y recientemente logros por competencias.

Esto explica el "por qué se estructuran planes y programas académicos que si bien cumplen con la norma, no impulsan procesos de creación e innovación educativa que propicien verdaderos cambios en la concepción y formación del estudiante en los diferentes niveles y modalidades educativas". Más que falta de oportunidades y capacitación sobre el diseño curricular, lo que hay en el fondo de todos estos problemas es una mentalidad rígida, academicista y simple que bloquea la toma de conciencia y la contextualización en torno a la formación de los estudiantes.

Siguiendo a García Fraile (2012), el enfoque por competencias enfatiza en el diseño curricular, los requerimientos del mundo laboral-profesional, como también los grandes problemas de la sociedad y de la investigación, con referencia a criterios de idoneidad y la estandarización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Al respecto se busca:

1. Establecer mecanismos que aseguren que el diseño curricular tenga una tendencia hacia la renovación permanente.
2. Asumir los cambios desde el interior del programa profesional más que del exterior, como ocurre cuando se fijan por decreto o a partir de expertos.
3. Posibilitar la participación amplia de todos los estamentos relacionados con el programa, tales como docentes, estudiantes y personal administrativo; y junto a ello hay una continua sistematización de los cambios a partir de la evaluación, la planeación y la ejecución.

Tobón (2010), argumenta que el modelo por competencias bajo el enfoque socioformativo y complejo; el diseño curricular consiste en construir de forma participativa y con liderazgo el currículum como un macro proyecto formativo autoorganizativo que busca formar seres humanos integrales con claro proyecto ético de vida y espíritu emprendedor global, lo cual se debe reflejar en poseer las competencias necesarias para la realización personal, el afianzamiento del tejido social y el desempeño profesional-empresarial considerando el desarrollo sostenible y el cuidado del ambiente ecológico.

El diseño curricular por competencias para la educación superior surge de (Tobón y García Fraile, 2006):

1. La necesidad de identificar las competencias a formar en los futuros profesionales teniendo en cuenta tanto el desarrollo disciplinar como el investigativo, junto con las actividades de desempeño actuales y las tendencias laborales, sociales e investigativas hacia el futuro.
2. La necesidad de sistematizar el currículum para mejorar la gestión de calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. La necesidad de modernizar los sistemas de formación universitaria con el fin de optimizar los recursos físicos, materiales y financieros, como también el talento humano.
4. La necesidad de sistematizar los planes de estudio acorde con los requerimientos del entorno, para que haya coherencia entre los perfiles de competencia, el establecimiento de los cursos y los contenidos pedagógicos y didácticos de estos.

Fases del diseño curricular por competencias

En general se distinguen cuatro principales etapas o fases del diseño curricular:

- 1) Análisis previo
- 2) Diseño curricular
- 3) Aplicación curricular
- 4) Evaluación curricular

De acuerdo al modelo por competencias los autores García Fraile y Tobón proponen las siguientes etapas o fases para el diseño curricular:

Figura 5. Fases del diseño curricular.

Fuente: Elaboración propia a partir de autores García Fraile, (2012) y Tobón, (2010).

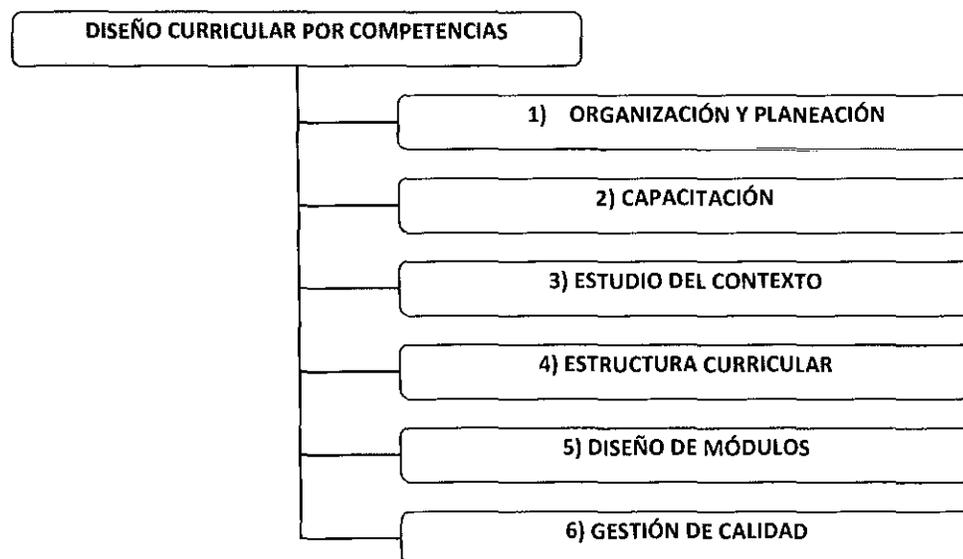


Tabla 10. Tabla de fases del diseño curricular por competencias.

Fuente: Elaboración propia a partir de autores García Fraile, (2012) y Tobón, (2010).

Fase curricular
<p>1) Organización y planeación</p> <p>Consiste en planear el proyecto de gestión del currículo por competencias en todas sus fases, los productos que se deberán obtener y el tiempo necesario. Es preciso tener en cuenta que el proyecto de diseño curricular debe corresponderse con parámetros legales establecidos, los recursos económicos, físicos y materiales disponibles y la propia filosofía institucional.</p>
<p>2) Capacitación de la comunidad universitaria</p> <p>Consiste en la capacitación del personal directivo, administrativo, docentes, investigadores, estudiantes y organizaciones, etc. en temas tales como el diseño curricular por competencias, pensamiento complejo, diseño de módulos, estrategias didácticas y evaluación. La capacitación se lleva a cabo a medida que se va haciendo el diseño curricular.</p>
<p>3) Estudio del contexto</p> <p>Consiste en realizar un estudio concreto y específico del contexto disciplinar, investigativo, social, profesional-laboral, etc. para determinar las actividades y problemas que deben estar en condiciones de realizar y resolver los egresados de una determinada carrera, junto con los criterios de idoneidad y los saberes requeridos.</p>
<p>4) Estructura curricular: perfil y malla curricular</p> <p>En esta fase se establece el perfil profesional de egreso con las competencias genéricas y específicas que se van a formar en los estudiantes, a partir de la revisión de la caracterización de la profesión, y del estudio de actividades y problemas hallados en el estudio del contexto disciplinar. Investigativo, social y profesional-laboral.</p>
<p>5) Diseño de módulos</p> <p>Los módulos son planes completos de formación de una o varias unidades de competencia, ya sea genérica o específica, con una determinada asignación de créditos y una planificación sistemática de actividades didácticas y de evaluación.</p>
<p>6) Gestión de calidad del currículo</p> <p>Consiste en buscar que el currículo siempre mantenga su calidad y ésta aumente día a día, para lo cual se llevan a cabo procesos de evaluación continua, innovaciones, planes de mejoramiento, autoevaluaciones, auditorías, acreditaciones y certificaciones.</p>

El currículo

De acuerdo con Román y Díez (2000), el currículo es una selección natural que se compone de procesos (capacidades y valores), contenidos

(formas de saber) y métodos/procedimientos (formas de hacer) que demanda la sociedad en un momento determinado. Partiendo de esta definición, el enfoque socioformativo asume al currículo como un proceso integrador y problematizador, de acuerdo a los requerimientos de la sociedad, de las instituciones educativas y de las personas, con respecto a la formación integral y el aprendizaje de competencias en las diferentes áreas de actuación, teniendo como propósito favorecer la autorrealización, la construcción del tejido social y el desarrollo económico.

Pansza González (1993), define al currículo como una serie estructurada de conocimientos y experiencias que se articulan intencionalmente con la finalidad de producir aprendizajes que se traduzcan en formas de pensar y actuar frente a los problemas concretos de la vida social y la incorporación al trabajo.

Resumimos que el currículo y/o las propuestas educativas surgen de un contexto histórico-social específico, y es allí donde es posible comprender la problemática social, económica, política y ambiental que se pretende resolver.

Tobón (2010), nos habla que el currículo desde esta perspectiva apunta a que los directivos, docentes, personal administrativo, familias y estudiantes gestionen la formación humana integral a través de un sólido proyecto ético de vida, el emprendimiento creativo y el aprendizaje de las competencias fundamentales. En este sentido el currículo no es sólo un espacio de formación para los estudiantes, sino también para toda la comunidad educativa en general y una apuesta por la dinamización social para elevar la calidad de vida. Estos tres fines del currículo se pueden explicar así:

Proyecto ético de vida; es asegurar que los integrantes de la comunidad educativa, vivan con unos propósitos claros y un compromiso ético con sí mismos, los demás, las especies animales y vegetales, el equilibrio y sostenibilidad ecológico-ambiental, buscando el bien propio y el bien colectivo con conciencia histórica y de porvenir.

Emprendimiento creativo; es iniciar y sacar adelante proyectos de diversa naturaleza (personales, sociales, comunitarios, empresariales, culturales, recreativos, deportivos, científicos, ecológicos, etc.), creando ideas, metodologías, fines, perspectivas y recursos, y poniendo en acción esto en el contexto con ética. Esto significa que al final de todo programa de formación de educación superior, los estudiantes deberían verificar en su ser y en su vivencia la realización de actividades creativas que hacen alguna contribución a mejorar la existencia en todas sus formas.

Competencias; es actuar de forma integral para resolver o contribuir a resolver determinados problemas del contexto con flexibilidad, pericia y compromiso ético. Esto llevaría necesariamente a un profundo cambio de paradigma de la educación, en el sentido que ya no se trata de formar y aprender, sino de aprovechar los escenarios educativos como oportunidades tales para vivir mejor, ser felices y contribuir al bienestar socioambiental.

El currículo en el SNIT

En el SNIT, el currículo es un plan estructurado enfocado a desarrollar competencias genéricas y específicas, cuyos componentes son los programas de estudio, los cuales guardan entre sí una relación lógico-epistemológica en correspondencia con las competencias establecidas en el perfil profesional.

El currículo tiene un diseño flexible y una perspectiva interdisciplinaria que favorecen los aprendizajes amplios y complejos; propician la interacción entre los actores del proceso educativo-formativo y dan sustento al trabajo colegiado de los docentes.

El diseño es flexible porque las asignaturas no tienen entre sí ligas que las condicionen a una secuencia única, ni están compactadas de manera rígida por semestre, a la vez que se ofrecen asignaturas de especialidad y salida lateral.

Estas características promueven y permiten la movilidad entre carreras e instituciones del Espacio Común de la Educación Superior Tecnológica (ECEST), así como hacia otras instituciones nacionales e internacionales.

Asimismo, con el fin de aumentar la flexibilidad y dar mayor posibilidad de actualización al plan de estudios, se integra un conjunto de asignaturas de especialidad, en módulos interdisciplinarios, que incorporan las tendencias tecnológicas emergentes y atienden las necesidades locales, regionales y nacionales. La especialidad asegura la vigencia y pertinencia de la formación profesional; cada Instituto Tecnológico define, de manera autónoma, las asignaturas que la conforman, con base en un análisis del entorno regional, de los requerimientos nacionales y considerando el ámbito mundial.

El módulo de especialidad

De acuerdo con el lineamiento para la integración de especialidades para planes de estudio 2009-2010 de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST, 2011). La especialidad es el espacio dentro de un plan de estudios, constituido por un conjunto de asignaturas diseñadas por competencias, que complementan la formación profesional de los estudiantes de los Institutos Tecnológicos del SNIT.

La especialidad debe estar integrada por asignaturas con contenidos que atiendan aspectos predominantes y emergentes de las prácticas profesionales, de extensión o que son el complemento de la formación profesional que propicien la comprensión, el dominio y la aplicación de conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos que respondan con oportunidad a los requerimientos y cambios en las demandas del entorno social y productivo, de manera que se pueda modular su definición y oferta educativa.

La especialidad podrá ser preferentemente interdisciplinaria, es decir, constituida por un conjunto de asignaturas de diferentes áreas del conocimiento relacionadas con su perfil de egreso. Las asignaturas de especialidad,

proporcionarán flexibilidad al plan de estudios permitiendo considerar las necesidades regionales y diseñar una estructura que se adecue a sus necesidades.

La especialidad deberá estar integrada por 25 créditos de 260, es decir 9.62 % de los créditos del plan de estudios, de esta forma, la especialidad es un bloque flexible, que permitirá una mayor correspondencia entre la formación de los egresados y las necesidades particulares del sector productivo, de tal forma que sean también mayores las posibilidades de que el profesionista se integre al campo con mayor facilidad.

Por lo que el propósito de este proyecto es precisamente el diseño curricular de este módulo de especialidad bajo el modelo educativo implementado por la SNIT, formación y desarrollo de competencias profesionales.

La educación ambiental como elemento integrador del módulo de especialidad

Muchos han tratado de definir a la Educación Ambiental, existe variedad de términos y conceptos en relación a ella. Se identifica como un proceso en donde se desarrollan actitudes, aptitudes, conciencias, sentimientos y valores que permiten comunicar a las personas de todas las edades, dentro de un aula o fuera de ella, una cultura de sabiduría ambiental. Es una oportunidad para desarrollar habilidades y educar a otros.

La Educación Ambiental como proceso menciona Reyes Ruiz (2000) y a la escuela como institución, son trascendentales en la formación de las personas, además de hacer participar a la sociedad en la búsqueda de soluciones para resolver los retos del milenio; dos de ellos, la escasez y contaminación del agua.

La nueva educación debe proporcionar la sensibilidad, la creatividad, la motivación, los conocimientos y habilidades necesarias para poder interpretar nuestro mundo, sus necesidades, sus exigencias y actuar en consecuencia.

Por tanto, introducir la dimensión ambiental dentro de un marco integral; social, cultural, económico, político, etc. implica observar la realidad con ojos bien abiertos, críticos, pensar de manera coherente, significativa, para lograr impulsar una actividad cognoscitiva en la persona que se ajuste a su realidad. Es por ello que la propuesta de diseño curricular consiste en conjuntar un módulo de especialidad a través de la educación ambiental como elemento integrador; para plantear nuevos retos pedagógicos en el transmitir del saber ambiental, proponiéndose éste vinculado con la práctica. El concepto central de este proyecto es la creación de un diseño curricular desde una perspectiva sistémica, reflexiva, compleja y crítica, en donde la educación ambiental para la sustentabilidad proporcione las bases para el análisis, comprensión y resolución de la problemática ambiental y en particular la búsqueda de una gestión del agua sustentable.

Se tiene registrado un rápido crecimiento en el número de jóvenes que acceden a los sistemas de educación superior, hecho que convierte a estas instituciones y universidades en escenarios privilegiados para la construcción de un modelo de desarrollo social-ambiental que tanto urge en nuestros tiempos. La carrera de ingeniería ambiental es una de tantas que apuesta a formar nuevos profesionales, capaces de convertirse en una fuerza de cambio importante para afrontar los retos del desarrollo sustentable a todas las escalas. De allí nuestra propuesta de incorporar la educación ambiental en el módulo de especialidad de la carrera, para que los futuros ingenieros ambientales no sólo se inserten como profesionales en la sociedad, sino como verdaderos gestores ambientales, que incorporen nuevos estilos de vida, códigos, principios y fundamentos inspirados en buenas prácticas ambientales y en el amor a la naturaleza y al planeta.

2.4 Sustentabilidad del agua

El agua líquido primordial que hace posible la vida en el planeta, está en su origen. Es universal y casi ubicua; está presente desde la gestación hasta la muerte de todo lo vivo. Los seres humanos somos casi de agua, pues nos constituye en un 70%. Lo mismo enfrentamos sed que nos sumergimos en ella con placer, le rendimos culto y veneración, sufrimos los estragos de la sequía cuando escasea o de las inundaciones cuando abunda; intentamos manejarla, almacenarla, dominarla, controlarla y encauzarla en beneficio de la agricultura, de la vida colectiva, la navegación, los asentamientos humanos, los animales y las plantas, el esparcimiento, las máquinas y la industria. El agua dulce o salobre, caliente o fría, sólida, líquida o como vapor nos brinda alimentos, productos y servicios no sólo útiles sino deliciosos, placenteros y confortables que hacen posible la vida y más agradable la existencia. En fin, el agua está presente siempre y sin ella, simplemente no podríamos sobrevivir.

Hoy en día los desafíos del desarrollo sustentable están cada vez más relacionados con el agua. De hecho, las reservas de agua dulce del planeta se encuentran bajo presiones crecientes, por un lado el crecimiento acelerado de la población, el incremento de la actividad económica promueven una creciente competencia y demanda por el vital recurso. Por el otro, una falta de programas de mitigación de la pobreza, combinada con la inequidad social y marginalidad económica obligan a grupos sociales marginados a realizar una utilización poco sustentable de los recursos naturales, situación que con frecuencia acarrea impactos negativos sobre el agua. Otro factor que agrava la situación es la distribución irregular del líquido y su escasez en zonas con mayores demandas, dado que en la actualidad dos tercios de la población mundial vive en regiones que reciben solamente una cuarta parte del total de lluvia mundial anual. (GWP, 2000; Siles y Soares, 2003).

A lo largo de nuestras vidas, hemos notado la fuerte relación y correspondencia existente entre pobreza y degradación ambiental, así como los problemas derivados por la escasez natural y por la mala distribución de agua entre regiones, ciudades, comunidades y sectores sociales. Los modelos de

desarrollo imperantes no han sido capaces de resolver la mayoría de los problemas ambientales a los que nos enfrentamos, tal parece que los están agravando. A razón de lo anterior requerimos de nuevos paradigmas y enfoques que nos permitan analizar y enfrentar de manera efectiva tales problemas. Es por ello que la educación ambiental y el modelo por competencias desde el enfoque socioformativo, son una alternativa, una apuesta para el diseño curricular del presente módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Ambiental.

Cambio de paradigma hacia una nueva cultura del agua

De acuerdo con Leff (2010), la nueva cultura del agua está vinculada con la construcción de los nuevos derechos comunes de los pueblos a los bienes comunes de la humanidad; pero no basta reivindicar el derecho de todos al agua, al agua limpia y suficiente para todos; para todos los seres humanos y para la vida misma del planeta. No se trata tan sólo del derecho a un ingreso suficiente para abastecer de agua o a ser provistos de ella por las empresas públicas, sino al derecho a autogestionar y cogestionar el agua como un elemento constitutivo de la naturaleza y fundamental de la economía de vida de cada ser humano.

Por lo que transitar hacia un nuevo modelo de gestión para la sustentabilidad del agua, requiere de un cambio de paradigma basado en una ética intergeneracional donde el patrimonio natural, social y cultural de los pueblos se considere como un préstamo que nos hacen las generaciones futuras, al mismo tiempo que es una herencia o legado de nuestros antepasados. Este cambio de paradigma precisa el dejar de considerar el agua como un simple factor productivo, para entenderlo como un activo ecológico-social.

Siguiendo a Vargas y Piñeyro (2005), la cultura del agua o cultura hídrica, se define como un conjunto de creencias, conductas y estrategias comunitarias para el uso del agua, puede ser leída en las normas que la comunidad se da o acepta tener, en el tipo de relación entre las organizaciones sociales que tienen el poder y en los procesos políticos que se concretan en relación con el

aprovechamiento, uso y protección del agua. Se destaca desde luego que la cultura del agua es siempre un concepto de grupo, resultado de las percepciones socioculturales y los valores que circulan entre y atraviesan a los sujetos. La cultura hídrica es la acumulación de experiencias en una memoria social poseída por todos.

Al mencionar que el agua es vida, la existencia de todo grupo humano o sociedad se está hablando de la existencia de una cultura hídrica determinada. Al ser un elemento vital, involucra a todos los miembros del grupo o sociedad, y su uso es el resultado de experiencias seleccionadas social e históricamente, lo que implica, además, la transmisión de conocimientos. No existe sociedad, ni grupo social sin un nivel o grado de cultura hídrica. Decir que se necesita enseñar una cultura hídrica equivale a ignorar que cada comunidad tiene una, más o menos perfectible. Es más, si se desea cambiar una cultura hídrica por otra, es necesario reestructurar los modos de percibir, de creer, de conocer, de organizarse, de vivir y de proyectar un futuro común.

Esta idea implica un impacto que va mucho más allá del manejo del agua en una comunidad: impacta en toda la cultura, implica transformar los modos de pensar, sentir, actuar y desarrollarse. Por lo que se considera sumamente importante que en la cultura está el fundamento del proceso de cambio y del desarrollo hídrico sustentable.

La democracia del agua

La construcción de una democracia del agua, es un punto medular de este proceso de cambio de paradigma hacia una nueva cultura y sustentabilidad del agua. De alguna manera debemos asegurar la posibilidad real de participación en las organizaciones para trabajar con y para el agua. La complejidad del agua es tal que se tiende a generar estructuras altamente verticalizadas de administración. Consiguientemente, se crean condiciones para el establecimiento de grupos de poder que monopolizan el poder de decisión e imponen sus propias lógicas. La democracia del agua se construye

desde una democracia política y es gestora de una cultura del agua que hace posible que el agua sea un asunto de todos.

De acuerdo con Leff (2010), la construcción de la sustentabilidad se orienta por una racionalidad ambiental fundada en principios de diversidad ecológica y cultural. Ello implica la integración de conocimientos, acciones, y organizaciones diversas en una construcción colectiva que promueva espacios donde confluyen diferentes matrices de racionalidad, donde se encuentran diferentes culturas, dialogan diferentes saberes, y se intercambian experiencias y prácticas para el desarrollo de procesos y proyectos compartidos. En este crisol de diversidades y comunalidades se expresa la democracia de la ciudadanía ambiental en defensa de la vida, de los diferentes territorios de vida y de cada ecosistema en el conjunto de la cuenca. Es una construcción colectiva que surge de una ética del cuidado de la naturaleza y un diálogo de saberes entre los actores sociales del desarrollo sustentable.

Shiva (2007), propone una serie de principios para sustentar la democracia del agua, en donde todos los ciudadanos tienen el derecho al agua limpia.

Tabla 11. Tabla de principios para la democracia del agua

Fuente: Shiva, (2007).

Principios para la democracia del agua	
1) El agua es un regalo de la naturaleza	Recibimos el agua gratuitamente de la naturaleza. Le debemos a la naturaleza el hacer uso de este regalo de acuerdo con nuestras necesidades de subsistencia, el mantenerla limpia y en cantidad adecuada. Los desvíos con los que se crean regiones áridas o anegadas violan los principios de democracia ecológica.
2) El agua es esencial para la vida	El agua es fuente de vida para todas las especies. Todas las especies y ecosistemas tienen el derecho a su ración de agua en el planeta.
3) La vida se encuentra estrechamente relacionada con el agua	El agua se relaciona estrechamente a todo ser y todo lugar del planeta mediante el ciclo del agua. Es obligación de todos asegurarse de que nuestras acciones no dañen a otras especies o personas.

<p>4) El agua con fines de subsistencia debe ser gratuita</p> <p>Puesto que la naturaleza nos da agua sin costo alguno, su compraventa para obtener ganancia viola nuestro derecho inherente a este regalo de la naturaleza y les niega a los pobres sus derechos humanos.</p>
<p>5) El agua es limitada y puede acabarse</p> <p>El agua es limitada si no se utiliza cuidando su sostenibilidad. La utilización no sostenible incluye sacar más agua de los ecosistemas de la que puede reabastecerse la naturaleza (no sostenibilidad ecológica) y consumir más de lo que nos corresponde legítimamente, dados los derechos de otros a una ración justa (no sostenibilidad social).</p>
<p>6) El agua debe preservarse</p> <p>Todos tenemos la obligación de preservar el agua y utilizarla de modo sostenible, dentro de límites ecológicos y justos.</p>
<p>7) El agua es un bien comunal</p> <p>El agua no es un invento de la humanidad. No puede limitarse ni tiene límites. Es, por naturaleza, comunal. No puede ser poseída como propiedad privada ni vendida como mercancía.</p>
<p>8) Nadie tiene derecho a destruir</p> <p>Nadie tiene derecho de usar agua en exceso, abusar del agua, desperdiciarla o contaminarla. Los permisos de contaminación comercializables violan el principio de uso sostenible y justo.</p>
<p>9) El agua debe preservarse</p> <p>El agua es intrínsecamente diferente de otros recursos y productos. No puede ser tratada como mercancía.</p>

El agua y los ecosistemas

En las últimas dos décadas, gracias al desarrollo de la ciencia y ecología, nos hemos percatado del tremendo daño ambiental de nuestras decisiones tecnológicas, y muchos gobiernos y dependencias han respondido con ligeras modificaciones a los reglamentos para el desarrollo hidrológico; por ejemplo, exigiendo un minucioso estudio de impacto ambiental de las presas y otros proyectos hidráulicos antes de su implementación. No obstante, estas medidas son como remedios caseros, completamente inadecuados para la dimensión del problema que enfrentamos. A fin de responder al desafío del desarrollo sustentable, satisfacer las necesidades humanas y proteger, al mismo tiempo la salud de los ecosistemas, hará falta un cambio mucho más

fundamental en la forma como la sociedad usa, gestiona y valora el agua; un cambio que desde un inicio reconozca la importancia de contar con ecosistemas saludables y la dependencia que la humanidad tiene de ellos.

La visión conceptual sobre el desarrollo hidráulico que ha imperado hasta el presente considera los ecosistemas como meros recursos que deben explotarse para el desarrollo económico de la humanidad; recursos que produzcan más agua para la agricultura, las ciudades e industrias, que permitan el embarque de bienes o la generación de energía eléctrica, por ejemplo. Dado que la salud de los ecosistemas y los servicios naturales que brindan no son considerados en esta visión, las necesidades de agua de la naturaleza no han sido reconocidas ni especificadas.

La existencia del agua y por lo tanto su disponibilidad para el uso humano, tanto en calidad como en cantidad, depende esencialmente del manejo sustentable de los ecosistemas. Esto no solo requiere un proceso de capacitación, sino de debates amplios y participativos para resolver el conflicto aparente que surge entre el destino del agua para el uso humano y su destino necesario para el mantenimiento de los ecosistemas. La propia aparición de este conflicto refleja la falta de conciencia del hecho esencial de que la existencia misma del agua utilizable para la vida, depende del manejo sustentable de los ecosistemas.

Alternativas para la sustentabilidad

Definir la sustentabilidad o desarrollo sustentable resulta sumamente complejo, este término polisémico, multidimensional, contiene diversos significados e interpretaciones. Diversos autores han intentado definirla; Gudynas (2004), Elizalde (2003), Gutiérrez Rosete (2010), Gadotti (2002) entre otros. El principal punto de coincidencia entre ellos es la búsqueda de caminos alternos al modelo económico actual, que domina la mayor parte del planeta. Los autores mencionan en la necesidad de modificar el esquema vigente para transitar a uno que no ponga en riesgo la viabilidad de la propia Tierra, y con ello, la humanidad misma.

Gudynas (2004), desarrolla tres categorías para el término de sustentabilidad; débil, fuerte y superfuerte, todos ellos referidos al papel que ocupa en cada uno la naturaleza desde una perspectiva humana. Además indica que para la construcción de la sustentabilidad es necesario incorporar la dimensión ética y la valoración de la naturaleza más allá de la utilidad para el ser humano. Su propuesta para la creación de un regionalismo autónomo a partir de biorregiones que incluyen a los pueblos y sus culturas, la autodeterminación, el cambio en el paradigma de desarrollo, el planteamiento de un nuevo papel del Estado y la necesidad de una mayor participación social es una propuesta viable para la región latinoamericana y particularmente para este país.

Por su parte Elizalde (2003), plantea la sustentabilidad como el contexto necesario para el desarrollo, haciendo referencia a este último término como un proceso evolutivo donde tiene lugar con la alteridad. Al relacionar este planteamiento con las sociedades humanas, establece que el desarrollo se concentra en la dotación de satisfactores más que la búsqueda del bien material, y este cambio radica más en las creencias que en otros ámbitos del ser. Gutiérrez Rosete (2010), adopta esta misma postura, incluyendo otros elementos como la relación hombre-naturaleza y propone una perspectiva multidimensional y compleja orientándola hacia el mejoramiento de las condiciones socioambientales con perspectiva de presente y de futuro. Considera que en esto existe un camino que abarca desde la sustentabilidad interior hasta la sustentabilidad integral.

Gadotti (2002), también considera que la sustentabilidad parte de un componente de sentido existencial, en la búsqueda del equilibrio del ser humano consigo mismo y con el planeta, por lo cual el desarrollo humano resulta clave para alcanzar un nuevo paradigma que tenga como fundamento la Tierra. Para este autor la noción de sustentabilidad está asociada a las de planetariedad, complejidad, universalidad y transdisciplinariedad, y señala que una sociedad desarrollada es una sociedad equitativa.

La construcción de la sustentabilidad necesita de una participación social activa y un nuevo papel del Estado, así como una nueva ética que sea la base de la nueva relación del ser humano con el ambiente. Ahora bien la educación juega un papel trascendental en todos sus niveles, necesita de un cambio orientado a crear una visión acorde a los retos que la sustentabilidad.

Esta propuesta educativa de diseño curricular, está soportada bajo estos enfoques y perspectivas de sustentabilidad, buscando formar las competencias profesionales en los estudiantes que impulsen la calidad, la honestidad profesional, aptitudes para el trabajo con personas muy distintas a nosotros en su manera de pensar, de ver el mundo y la vida. Esto a su vez nos exige un verdadero compromiso como educadores, con la gente y la sociedad, nos exige ser tolerantes, establecer un vínculo entre el educador y la sociedad mismo que incluye el medio ambiente y sus múltiples interacciones.

Es preciso que los nuevos ingenieros ambientales se motiven, se comprometan, se solidaricen, se humanicen, logrando sentimientos y acciones en defensa de la misma sociedad, sus semejantes y el planeta entero. Bajo este contexto identifican sus sueños y visiones, sus esperanzas en la construcción de una realidad distinta, de un mundo mejor, de relaciones humanas y sociales más benevolentes y amorosas, logrando juntos construir el derecho a buscar un futuro mejor a nuestro propio ritmo y de la manera más adecuada según nuestra gente, nuestra cultura y nuestro territorio.

Ahora bien, hablando del agua, la era moderna la ha desmitificado. Químicos, físicos y biólogos han descubierto cómo funciona; hidrólogos, investigadores marinos y climatólogos han desvelado la compleja mecánica de sus ciclos. Como se esperaba, los científicos no han hallado nada sagrado en sus moléculas, núcleos o capas de electrones, pero han descubierto propiedades que conceden al agua un lugar único entre todas las sustancias. Nada se mueve sin agua. El agua es lo que hace que todo funcione, desde los procesos globales más amplios que determinan la composición y el clima de la Tierra, hasta los acontecimientos químicos y biológicos más pequeños, sin los cuales la vida o la evolución serían imposibles. Poco a poco los científicos han

descodificado el mensaje real del agua; si no cuidamos bien el agua, acabaremos castigándonos a nosotros mismos. Si la utilizamos a voluntad, como un objeto de consumo, se volverá nauseabunda y totalmente inservible.

En nuestro mundo secularizado, sólo el concepto de los derechos humanos conserva el mismo poder que los mitos religiosos de la prehistoria. Los derechos humanos definen los prerequisites inalienables para vivir con dignidad, y todos los seres humanos tienen derechos a ellos. Todo apunta a que el acceso al agua debe ser un derecho humano. Sin agua no hay vida humana. Sin agua no habría alimentos, ni naturaleza, ni cultura. A pesar de que este concepto puede parecer obvio, la realidad es que el acceso al agua, en la práctica, pocas veces se ejerce como un derecho humano. Lamentablemente, el polémico dicho: "aquí los derechos humanos no sirven de nada, ni siquiera podemos lavarnos las manos con ellos" parece verdad.

Para acceder al agua es necesario construir infraestructuras, pero su costo supera con creces los recursos económicos de cualquier individuo o empresa, sobre todo en el mundo industrializado y urbanizado. Gérard Mestrallet, popularizó la frase: "Dios nos da el agua, pero no las tuberías". A pesar de su cinismo, este comentario dio en el blanco. ¿Quién sufragará los gastos de la gestión del agua en la actualidad y futuro? ¿Quién garantizará que el agua llegue a donde se necesita? ¿Quién asumirá la responsabilidad y se hará cargo del costo de tratar las aguas contaminadas? ¿Quién resolverá estos problemas de forma eficiente a un precio razonable?

De acuerdo con Shiva (2007), las culturas del agua o culturas hídricas, son las que producen escasez o abundancia. Las culturas que desperdician el agua o destruyen la frágil red del ciclo del agua causan escasez incluso en condiciones de abundancia, por lo contrario aquellas que ahorran cada gota pueden generar abundancia a partir de la escasez. Las culturas indígenas y las comunidades locales se han destacado por su tecnología para preservar el agua. En la actualidad, las antiguas tecnologías del agua nuevamente están volviéndose populares.

Ahora bien, la globalización es algo que los gobiernos de las naciones más importantes buscan de forma activa, sus motivos obedecen a los intereses de las poderosas industrias y proveedores transnacionales de servicios. Por tanto es comprensible que quienes pierden con la globalización son los segmentos más grandes de la sociedad civil. Estos grupos piden insistentemente que al menos los bienes públicos más importantes se protejan de la comercialización. Esto afecta sobre todo al agua, porque, al contrario de otros casos, no existe ningún producto alternativo por el que puedan optar los consumidores. Tampoco existe competencia real entre los proveedores de agua; quien controla la red, ya sea propietario o concesionario, tiene el monopolio.

Es posible minimizar la escasez de agua y los conflictos por el líquido en todo el planeta – problemas ambos causados por el hombre – si se admite que el agua es un recurso comunal. Los movimientos de conservación del agua también muestran que la verdadera solución a la crisis del agua radica en la energía, el trabajo, el tiempo, los cuidados y la solidaridad del pueblo. La alternativa más eficaz a los monopolios del agua es la democracia del agua.

Evidentemente, existen distintos tipos de agua, algunos de los cuales se utilizan para la producción, mientras que otros se destinan a cubrir las necesidades vitales básicas. Según el enfoque, se debaten dos puntos de vista contradictorios. El acceso al agua se entiende generalmente como un derecho humano cuando el debate se centra, ante todo, en las necesidades vitales, como, por ejemplo; en conferencias sobre los derechos humanos, los objetivos del desarrollo global y la sustentabilidad, la lucha contra el hambre y las enfermedades o la conservación del equilibrio ecológico y la biodiversidad. Sin embargo, cuando el agua se percibe como un artículo de comercio o un bien de consumo en conferencias sobre la economía y el comercio organizadas por las Organización Mundial el Comercio, el Banco Mundial o el Fondo Monetario Internacional, los derechos humanos se consideran un factor que distorsiona el libre funcionamiento de las fuerzas del mercado. Mientras que las negociaciones sobre los derechos humanos establecen normas, las conferencias sobre el comercio y la economía crean medidas que tienen

efectos reales. A menos que estos dos aspectos consigan conciliarse, la cuestión del agua seguirá sin resolverse.

Los defensores del derecho humano al agua reclaman, con razón, una normativa vinculante, por ejemplo; un convenio internacional sobre el agua, que dicho convenio proteja el agua como un bien público y garantice que el derecho humano prevalezca sobre el derecho comercial internacional. Sólo las instituciones estatales pueden proteger el derecho al agua. Los derechos humanos no pueden privatizarse; no son productos comerciales cuyo valor sea establecido por el mercado.

El agua ha dejado de ser un espacio de significación, contemplación, recreación y fascinación, para convertirse en una simple fuerza natural, en potencia tecnológica y objeto de apropiación económica. Los esfuerzos de hoy y del futuro deberán estar encausados a asumir una nueva ética y promover una alfabetización ecológica para conocer los ciclos básicos del agua y sus relaciones ecosistémicas. El agua debe de estar vinculada con la construcción de los nuevos derechos comunes de los pueblos y a los bienes comunes de la humanidad.

Las estrategias y alternativas en el marco de la sustentabilidad girarán en torno al derecho de la autogestión y cogestión del agua, como un elemento constitutivo de la naturaleza y fundamental de la economía de vida de cada ser humano. Existe el reto de inventar "la gestión democrática del agua" en un mundo globalizado; el de reconstruir las prácticas y procesos sociales asociadas a todas las formas de producción y consumo, las obras de abastecimiento, drenaje, tratamiento, reciclaje, en las que el agua está interconectada y entrelazada con la trama de la vida.

2.5 La visión multidimensional del agua

El agua, el líquido más común y aparentemente más ordinario de la Tierra, es de hecho, el más extraño. No es fácil explicar el por qué, los secretos del agua se encuentran sepultados en su estructura molecular, casi todas las ideas que tenemos sobre el agua se basan en modelos teóricos e imágenes

simplificadas que no pueden mostrar de forma completa, lo que real y verdaderamente vale la pena, lo importante, con el fin de posibilitarnos su comprensión.

Uno de los propósitos de este trabajo, es lograr una visión compleja, multidimensional y transdisciplinaria sobre la problemática del agua. En el sector hidráulico, como en los demás, debe procurarse la participación de técnicos, profesionales de las ciencias naturales, como también de las ciencias sociales y desde luego la misma comunidad. Dado que este conjunto de profesionistas y especialistas son los que interactúan con la comunidad y viceversa. Es substancial establecer un diálogo de saberes; abierto, capaz de acoger visiones, de negociar intereses contrapuestos respecto al significado, uso y manejo del agua.

Pedagogía del agua

Vargas y Piñeyro (2005), relacionan la gestión del agua a la pedagogía, argumentan que la importancia que adquiere la vivencia de los fenómenos naturales en la construcción de conocimientos, brinda pautas para la acción. Consideran que un gran número de gestores o personas de la comunidad que están vinculados al proceso de desarrollo o de gestión tienen pocas oportunidades para construir vivencialmente los conocimientos de estos fenómenos. Tal parece que la inducción de este tipo de construcción conceptual es altamente positiva en ámbitos especializados o de legos.

El mejor aprendizaje es el que se produce en la interacción de actores con distintos tipos de formación y pertenecientes a distintos sectores sociales. Lo que ven los técnicos en los libros, a veces tiene el serio inconveniente de que al querer transmitirlos surge la inadecuación de códigos. Lo que saben los campesinos, pescadores, pobladores de ciudades, etc. por la propia vivencia del problema, está disperso y sin que se lo pueda traducir al mundo técnico. La experiencia en talleres de educación ambiental y especialmente de agua, demuestra que en la interacción ganan todos, que pretender una acción pedagógica en la gestión del agua es posible y que sólo planificando las

acciones pedagógicas podemos esperar un cambio en la modificación de las pautas y comportamientos.

Ética del agua

No hacen falta muchas explicaciones para darse cuenta que la crisis ambiental, y en ella la crisis del agua, son una crisis de valores, es una cuestión de ética. La ética en la gestión del agua en todos sus niveles (local, regional, global, etc.) es la dualidad entre el discurso y la acción. Esta brecha entre lo que se declara como objetivo o meta y la realidad alcanzada se ha vuelto natural. Es de no extrañarse, ya que el desarrollo sustentable tradicionalmente guarda desvinculación entre la palabra y los hechos.

Ante estas incongruencias (Motomura, 2002), propone una serie de principios a los que él llama "principios éticos para hacer que las cosas pasen", los cuales pueden aplicarse íntegramente para la construcción de una ética del agua.

Tabla 12. Principios éticos para la construcción de una ética del agua

Fuente: Elaboración propia a partir del autor Motomura (2002).

Nombre del principio	Definición del principio	Premisa de la que se parte	Lo que es ético
Ética de la acción efectiva.	Ética el movimiento.	Se cuenta con conocimiento suficiente y evidencias para tomar decisiones respecto a una gestión sustentable del agua.	Procurar más velocidad en el hacer que las cosas pasen.
Ética de la acción verdad.	Ética de la no manipulación.	Vivimos en un entorno del autoengaño, donde las promesas no se cumplen.	Transparencia en las intenciones, voluntad para revertir los procesos de manipulación y del autoengaño.
Ética del respeto verdadero.	Las decisiones deben tomarse desde una sensibilidad vivida.	Cuando las decisiones se vuelven institucionales, éstas pierden el sentido de humanidad.	Respeto al otro, humanización de las relaciones.
Ética del conocimiento.	Es el saber lo que se está haciendo, tener conciencia.	Muchos de los problemas del agua se producen por simple ignorancia de quienes toman las decisiones.	Nuestros políticos y líderes deber ser reeducados con urgencia en aspectos

			de sustentabilidad del agua.
Ética de la integración del tiempo.	Respetar al pasado junto al presente y al futuro.	Reconocer el tipo de legado de nuestros antepasados y el que se pretende dejar, considerando el conjunto.	Respetar la integración en el tiempo, es darle valor al agua.
Ética de la restauración.	Reconocimiento de nuestros errores y de humildad para corregirlos.	Parte de los daños es irrecuperable. La restauración es difícil, sin embargo valen la pena.	Llevar adelante acciones de recuperación y restauración de bosques, ríos, humedales, costas, playas, etc.
Ética de la intuición.	Ética de la percepción humana.	Aprender de la naturaleza y de la sabiduría del agua.	Evitar el reduccionismo técnico-científico. Utilizar la imaginación y la creatividad.
Ética de lo natural.	Proviene de las leyes naturales y universales.	Alcanzaremos una evolución sustentable y verdadera, en el momento que consideremos al planeta como un todo, incluido el ciclo del agua.	Comprender la forma en que opera la naturaleza.
Ética de la vida.	La vida deber ser el centro de todo.	Colocar a la vida por encima de todo, de lo económico, de lo político, etc.	Abandonar las creencias de que lo económico, prevalece sobre la salud global de las personas y del medio ambiente.
Ética del bien común.	Ética de lo mejor para todos, sin ningún tipo de exclusión.	Cooperación plena, abandono del modelo que prevalece en la actualidad.	No renunciar, perseguir la sustentabilidad, soñar, imaginar, crear un mundo mejor.

En consonancia con estos principios Leff (2010), afirma que la ética ambiental vincula conservación de la diversidad biológica del planeta con el respeto a la heterogeneidad étnica y cultural de la especie humana. Ambos principios se conjugan con el objetivo de preservar los recursos naturales e involucrar a las comunidades en la gestión de su ambiente. Se enlazan aquí el derecho humano a conservar su cultura y tradiciones, el derecho a forjarse su destino a partir de sus propios valores y formas de significación del mundo, con los principios de la gestión participativa para el manejo de sus recursos, de donde

las comunidades derivan sus formas culturales de bienestar y la satisfacción de sus necesidades.

La ética ambiental se sustenta en nuevos valores; el ser humano solidario con el planeta, el bien común desde una gestión colectiva de los bienes comunes a la humanidad, los derechos colectivos ante los derechos privados, el sentido del ser antes que el valor de tener, la construcción del porvenir.

Transdisciplinariedad del agua

Lamentablemente existe una fuerte fragmentación entre las distintas disciplinas que estudian, analizan o tienen que ver con el agua; las ciencias sociales, las ciencias naturales y las ciencias exactas; guardan una dinámica en sus procesos completamente diferentes, que precisan de un esfuerzo permanente de articulación conceptual.

La visión disciplinaria de las ciencias exactas y en particular de la ingeniería ambiental conlleva a topes intelectuales –valga la expresión- y a fronteras de las ciencias, propiciando un conocimiento unívoco y unilineal. Cada disciplina; la física, la biología, la química, bajo su paradigma teórico impone sus propios límites de la razón y del conocimiento, fuera de esos horizontes es difícil e inútil discutir o reflexionar. Es por ello que las distintas disciplinas, por más legítimas que éstas sean, se muestran aisladas, excluyentes unas con otras. Bajo esta forma de pensar y analizar la problemática del agua no se puede llegar acuerdos y mucho menos a la anhelada sustentabilidad.

Bajo una visión multidisciplinaria, las ciencias y disciplinas se extienden, se vinculan y comienzan a llenar vacíos en donde el tope intelectual tenía huecos. Se forman consensos, debates que propician un mayor conocimiento del agua y su importancia no solo en la vida de las personas sino en los ecosistemas y el planeta en general.

Al adoptar un enfoque transdisciplinario, la problemática del agua se considera como un todo, las ciencias, las disciplinas, los saberes tradicionales, autóctonos, etc. se amalgaman para analizar los problemas de una manera amplia y dialéctica, siendo en su interacción básica la raíz de la solución de los mismos. El enfoque transdisciplinario es abierto, incluyente, holístico, amplísimo a todas las posibilidades para el sueño llamado sustentabilidad

Multidimensionalidad del agua

Uno de los elementos cruciales, es la multidimensionalidad del agua; su dimensión social, política, económica y cultural, se analiza generalmente de manera apartada además que se suele sobredimensionar su ámbito tecnológico y físico-natural. Los avances tecnológicos en los campos de la ingeniería hidráulica, sanitaria, como también la biotecnología, aplicada al tratamiento del agua para su consumo doméstico, de poco han servido, puesto que un elevado porcentaje de habitantes del planeta, sigue padeciendo la falta de acceso a un agua limpia y segura. Las desigualdades sociales siguen constituyendo un factor determinante en la vulnerabilidad e incertidumbre que enfrentan los grupos sociales en su articulación con el agua.

La problemática del agua es vital en todas las comunidades. No hay vida, sin agua. No hay producción sin agua. Tampoco hay problemas de agua sin sociedad. Es ella la que sufre los problemas y debe identificarlos.

La dimensión ética del agua como la educación ambiental coinciden en postular el cambio de actitudes y valores, la necesidad de nuevas pautas de conducta y de nueva educación como actuaciones inmediatas.

El agua no es simplemente un líquido útil, sino un requisito para la vida, la fuente de todo ser vivo. Dicen que tiene la cualidad de ser un espejo de la divinidad. Antiguos pueblos y culturas conservan sus concepciones de mundo respecto a ella; concepciones de espiritualidad, de sacralidad, de respeto. El valor socio cultural del agua se expresa a través de las diferentes cosmovisiones, mitos, percepciones y arquetipos que conectan a los seres

humanos con un origen sagrado y divino. Para culturas como la mesoamericana, el agua es un regalo de los dioses que había que cuidar y merecer a través de diferentes rituales y prácticas de uso y aprovechamiento que se apoyaban en una relación de respeto e integración con la naturaleza. Aún hoy en día, existen regiones indígenas en México, donde la cosmogonía y estrategias socioculturales siguen vigentes, y en las que por siglos han sido capaces de forjar una cultura sustentable del agua.

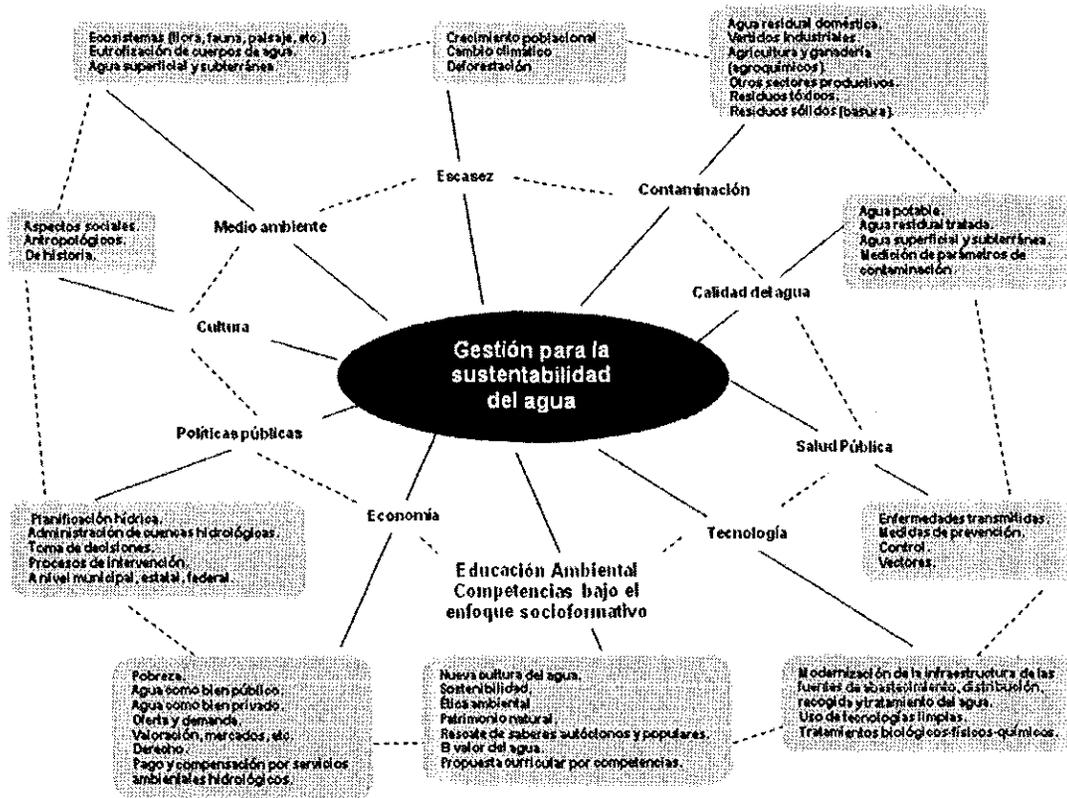
En todo el mundo, el agua se valora como un elemento de purificación, transformación, renovación y poder, en esto me parece guarda semejanza con la educación ambiental. El flujo de los ríos es un símbolo de vida y esperanza, de curación, de purificación, de inspiración, que permite la transición y metamorfosis. El curso de las aguas es un recuerdo constante de lo cambiante y lo efímero. El rescatar las visiones y dimensión sagrada del agua, es el despertar de un sentimiento dormido respecto a ella, sentimiento de bendición y peligro, de fuente de vida y de fuerza mortal. El agua provoca distintas emociones en cada persona, la forma en que el agua aparece en el paisaje modela nuestros sentimientos. Un manantial que murmura suavemente entre el musgo tranquilo, joven, puro y fresco; un riachuelo que borbotea por el valle es tan tentador como una mañana de primavera. Por el contrario, un mar salvaje que ruge al caer las olas por laderas rocosas de una montaña, tan ruidos que tenemos que gritar para hacernos oír, nos inspira respeto, nos conmueve profundamente y puede suscitar valor y pasión.

El agua es fascinante, fuente de inspiración para poetas, músicos, científicos, cineastas, pescadores, campesinos, ingenieros, educadores ambientales y muchos otros más. Los seres humanos conocen el efecto introspectivo y estimulante del agua, incluso desde antes de nacer. Se despiertan sentimientos, las ideas comienzan a fluir, se revelan conexiones entre todas las cosas y el mundo.

Tal vez podamos aprender a conjuntar nuestros conocimientos de ingeniería, de ciencias biológicas y sociales, de laboratorio, de simulaciones de programas de software, de educación ambiental, los saberes tradicionales, etc. con

nuestra experiencia directa de la naturaleza y con la inspiración que sentimos en la presencia del agua. El agua es sagrada y ojalá que juntos podamos comprender de nuevo su lenguaje, el murmullo de los arroyos, el estruendo de las cascadas, el repiqueteo de la lluvia, el rugido de las olas y porque no ese mismo mensaje cuando nos lavamos los dientes, cuando tomamos una ducha, cuando bebemos, nadamos, limpiamos. Debemos de tomar muy en serio la trascendencia de lo que está en nuestras manos y por decreto se nos ha confiado; que somos hijos del agua, hijos de la sangre de la Tierra.

Figura 6. Mapa mental de gestión para sustentabilidad del agua
Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO III

GESTIÓN DEL AGUA, REALIDADES Y RETOS GLOCALES

“Culpo a la persona que comenzó a destruir la tierra y el río.

Ahora no tenemos buena agua para beber,

el río que antes fuera vigoroso y profundo,

que abasteció a tantas familias,

está completamente seco y triste”.

Alice M, la mujer más anciana de los indios Cree.

Este capítulo expone la crisis del agua, desde múltiples aristas. La crisis del agua, es una crisis de civilización y en su gestión tenemos la oportunidad de revertir la situación actual. También se muestra de forma general la situación hídrica a nivel mundial, nacional y regional. Se realiza una breve comparación de los modelos de gestión del agua.

3.1 Significado de la crisis del agua, visión de civilización.

La crisis del agua, es la crisis de la vida. Esta se ve reflejada en todo momento en los medios de comunicación. Imágenes de huracanes y tormentas arrasando poblados; sequías y hambrunas, contaminación de ríos, lagos y mares, cambio climático, pérdida de humedales, disminución de pesquerías, guerras y conflictos por servicios de agua, países, regiones, municipios, ciudades y vecinos enfrentados por defender su agua o apropiarse el agua del otro.

Es la crisis de un modelo de desarrollo, es la crisis de una visión de civilización, que se apropia y explota a la naturaleza. Esta visión de civilización y modelo de desarrollo crea inmensos espacios sociales, productivos y políticos excluidos o

marginados de los supuestos utópicos de la sustentabilidad. Es una crisis muy grave, pues la globalización, tal como se está desarrollando, no es sustentable, ni sostenible, debe cambiar.

El agua, un elemento vital y natural, se está convirtiendo en una mercancía, servirá de poco tener una cultura hídrica, sólo bastará e importará tener cultura de pago, pago por los servicios del agua, por las obras de infraestructura inadecuadas, por una mala calidad del agua, etc.

Significado de crisis del agua

El término crisis es controvertido y complejo. Existe información que otorga un fundamento empírico para postular la existencia de una crisis del agua a nivel global.

De acuerdo con Castro (2005), las dimensiones y el alcance de dicha crisis, así como el carácter de la distribución social y geográfica de su impacto son objeto de controversia y siguen abiertos al debate. La falta de datos estadísticos confiables en muchos países y regiones es una de las razones más importantes que obstaculizan el consenso sobre el alcance e, inclusive, la misma existencia de dicha crisis. Por otra parte, uno de los argumentos centrales que estructuran este documento es que la crisis del agua no es el resultado de condiciones naturales, climáticas, o de procesos que se encuentren enteramente fuera de la esfera de control humano. Por lo contrario, muchas de las expresiones que asume dicha crisis, sea la falta de acceso a servicios esenciales de agua y saneamiento o la contaminación y degradación de fuentes de agua, son consecuencia de acciones humanas.

En este sentido específico, puede decirse que la crisis del agua es en gran medida una construcción social. Por ello no queremos decir que se trata de una construcción imaginaria, que sólo existe como un producto de la información o de otros procesos de generación de opinión pública. Más bien, postulamos que la crisis debe entenderse como un fenómeno a la vez social y natural, susceptible de ser registrado y medido con datos objetivos y, a la vez,

producido por la acción de los seres humanos en su interacción mutua con el medio ambiente.

La situación hídrica global

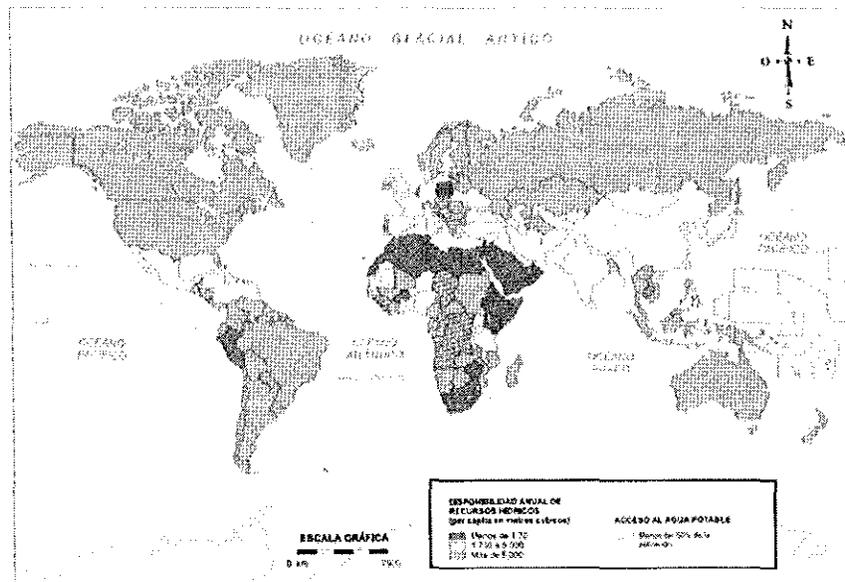
La crisis del agua es uno de los problemas más graves y complejos a los que ha tenido que enfrentarse la humanidad hasta el momento. Su alcance es global porque afecta, en mayor o menor medida, a todos los países y a todos los continentes, pero tiene sus consecuencias en millones de situaciones locales y regionales muy diferentes entre sí que requieren soluciones individualizadas. Además la crisis del agua está estrechamente relacionada con otros tres retos esenciales a los que se enfrenta hoy el ser humano; el hambre, la salud y la pobreza. Para que estos problemas se resuelvan de una vez por todas será necesario un esfuerzo colectivo.

En base a lo anterior, se presentan algunos datos que proveen un marco contextual para hablar de la crisis del agua. Según la Comunidad Europea (2002), sólo el 2.5% (cerca de 35 millones de km³) del volumen de agua total en la Tierra (estimado en alrededor de 1400 millones de km³) es dulce. De esta agua la porción utilizable para consumo humano es menos del 1%. El consumo global de agua se ha estado duplicando cada 20 años a un ritmo más del doble que la tasa de crecimiento poblacional. Si persistieran las actuales tendencias algunas estimaciones sugieren que para el 2025 la demanda de agua podría incrementarse en más del 50%. La situación es más grave en muchos de los países en desarrollo, donde se espera el mayor incremento en la demanda, y donde la erosión, la contaminación y el agotamiento de las fuentes de agua están reduciendo la disponibilidad de agua dulce. Estos problemas surgen de la creciente competencia entre usos y usuarios, de la desigual distribución geográfica del agua, de la inequidad en el acceso a la misma, y de las crisis institucionales que afectan su gestión. Un ejemplo de dichos problemas lo encontramos en las contradicciones que se registran entre las demandas de agua para irrigación y los requisitos para la preservación de ecosistemas acuáticos. Por una parte, expertos en seguridad alimentaria estiman que los volúmenes de agua requeridos para la agricultura, que actualmente

representan cerca del 70% del consumo mundial de agua dulce, deberán incrementarse entre un 15 y 20% hasta el año 2025. Por otra parte, algunos expertos ambientales opinan que para detener el deterioro y preservar las fuentes de agua dulce, las extracciones deberían reducirse por lo menos en un 10% durante el mismo período. A estas contradicciones, debe agregarse que existe evidencia creciente de que el proceso de cambio climático, ya sea debido a factores antropogénicos o no, también exacerba los conflictos existentes y favorece la emergencia de nuevos conflictos.

A pesar del hecho de que en promedio existe suficiente agua para todos los seres humanos sobre la Tierra, cada año mueren 5 millones de personas por enfermedades hídricas, de ellas 3 millones son niños. De continuar la tendencia actual, en el 2025 habrá unos tres mil millones de habitantes, viviendo en países total o parcialmente áridos o semiáridos. Para esa misma fecha, la mitad de la población vivirá en países donde se consumirán más del 40% de los recursos renovables de agua. Estas cifras no reflejan el hecho de que muchas veces la calidad del agua empleada para beber es frecuentemente inadecuada, ya sea por el efecto nocivo de la excesiva cloración de las aguas o por la falta de tratamiento de éstas. Se espera que la situación actual se agrave si las predicciones en cuanto a los patrones de migración y crecimiento poblacional se cumplen. Además, con la adopción del principio de sustentabilidad por parte de la comunidad internacional, no es suficiente con la cobertura de las demandas actuales sino que es necesario preservar las fuentes de agua para las generaciones futuras. Esto supone toda una serie de nuevos retos.

Figura 7. Disponibilidad de recursos hídricos
Fuente: Revista National Geographic (2011).



Adicionalmente, el manejo de las aguas residuales, la contaminación de las fuentes de agua y la provisión de servicios básicos de saneamiento siguen constituyendo uno de los desafíos más importantes. Una gran proporción de los riesgos y amenazas a la salud humana relacionados con el agua, están ligados a y/o causados por problemas en la gestión de los ecosistemas acuáticos, los acuíferos y los servicios derivados. Se estima que 2,400 millones de personas (el 40% de la población mundial) carecen de servicios de saneamiento básico (CE, 2002), y más de 5 millones de personas mueren cada año por infecciones prevenibles relacionadas con el agua (OMS, 2003). Se calcula que entre un cuarto y un tercio de la morbilidad humana es directamente atribuible a factores de riesgo ambiental, y de estos, aquellos relacionados con el agua ocupan un lugar predominante (Simms y Butter, 2000; ONU, 2003). Algunos de estos problemas se derivan de los nuevos patrones en la relación entre los seres humanos y el agua que se han acentuado desde mediados del siglo veinte: la expansión intensiva de la agricultura, la producción de energía hidroeléctrica, y cada vez más el desarrollo de la acuicultura, entre otras actividades.

En general, cuando se dan estos datos a nivel mundial es conveniente analizarlos con mayor detalle, pues, tras la avalancha de información se pueden ocultar las verdades de la crisis. Esta crisis del agua es tan grave, que por distintas vías se intenta convencer a los canadienses de exportar agua a los Estados Unidos. Vargas y Piñeyro (2005), mencionan que China será el primer país en el mundo que tendrá que reestructurar su economía, prácticamente por entero, para hacer frente a la escasez de agua. China puede pasar de ser exportador de alimentos a ser un gran importador a corto plazo si continúa y no revierte un proceso de industrialización globalizada no sustentable ni sostenible. Agua es comida y comida son negocios, hoy los negocios son globalizados y desde luego el agua también.

Cambio climático

Es esencial para nuestra existencia que el agua puede cambiar fácilmente de estado; igual se derrite, se condensa, se evapora y se congela. Esta cualidad permite autorregular el clima, y desde niños se nos enseña el ciclo hidrológico como sistema de calefacción y aire acondicionado del planeta.

El cambio climático trastorna el ciclo del agua, lo vuelve aún más complejo y en consecuencia la disponibilidad del agua. La temperatura global se ha incrementado desde hace 30 años según el *National Geographic* y esto ocurre en todas partes del mundo. Esta tendencia establece que el calentamiento global continuará y que podrá llegar a casi 6°C en aproximadamente 10 años, cuando las concentraciones atmosféricas de bióxido de carbono lleguen a 400 ppm, en comparación con las 288 ppm que había hace poco más de un siglo., lo cual produciría efectos ambientales irreversibles.

Una de las consecuencias del aumento de la temperatura es el deshielo de los glaciares montañosos (Himalaya, Alpes, Andes, Rocallosas), así como de los casquetes polares. El calentamiento global nos afecta a todos y es pernicioso, que ha disminuido la superficie del ártico en un 54% en los últimos 27 años, de acuerdo con el mismo *National Geographic*. Al deshelse los glaciares y los polos, se incrementará el nivel medio del mar y todas las poblaciones costeras

se verán afectadas, puesto que los acuíferos de los litorales tenderán hacerse salobres. Así mismo, el deshielo de los glaciares y los casquetes polares produce enormes volúmenes de vapor de agua que generan tormentas tropicales y huracanes, con frecuencia e intensidad sin precedentes. Esto es devastador para la agricultura, industrias y población en general.

3.2 La situación hídrica de México.

México es un complejo mosaico de fisiografía y climas distribuidos en un extenso y contrastante territorio con una superficie de casi 2 millones de km². Cuenta con más de 11 mil Km de costas distribuidas en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe. El mar patrimonial es una franja con una amplitud de 12 millas náuticas, lo cual representa una superficie marítima de más de 3 millones de km², (INEGI, 2012).

El Trópico de Cáncer atraviesa el país en su centro-norte (paralelo 23°27' latitud norte), lo que origina la confluencia de dos regiones biogeográficas bien diferenciadas: la neártica, ubicada al norte del país en la que predominan los climas secos, y la neotropical, al sur y sureste con climas cálidos y templados.

México tiene gran diversidad de formas de relieve que lo convierten en un país con gran variedad topográfica. El 64% del territorio está compuesto por serranías y sólo el 36% restante presenta pendientes menores al diez por ciento aptas para la agricultura y el desarrollo urbano. Debido a lo accidentado de su topografía, su territorio va desde el nivel del mar hasta incluso los 5 mil metros en los volcanes más elevados. Esta variación de altitudes, combinada con la latitud geográfica, condiciona una extensa variedad de cuencas y Cooregiones ecológicas (ecosistemas), cada una de las cuales ofrece vegetaciones particulares. Por ejemplo, en las zonas muy altas existen sistemas montañosos con bosques de coníferas y encinos; en el altiplano la vegetación es escasa y sólo la componen matorrales y arbustivas con grupos de árboles aislados; en la zona neártica predominan las cactáceas; en tanto que en las zonas bajas (costeras tropicales) la vegetación es muy abundante en palmares y manglares.

Cuencas hidrológicas

El ciclo hidrológico ocurre en las cuencas y éstas son reconocidas como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos, entre otras cosas, porque en ella los sistemas físicos y bióticos y el sistema socioeconómico son interdependientes y se encuentran interrelacionados (Dourojeanni *et al.*, 2002). Se han identificado (Conagua, INE, INEGI) 1,471 cuencas hidrográficas, que para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales se han agrupado y/o subdividido en cuencas hidrológicas. Las cuencas se agrupan en 37 regiones hidrológicas, éstas a su vez en 13 RHA. El país está dividido en 653 acuíferos. La medición del ciclo hidrológico la lleva al cabo Conagua con 4,008 estaciones hidrométricas y climatológicas.

Figura 8. Regiones hidrológicas de México

Fuente: INEGI (2012)



La disponibilidad natural de agua es el resultado del balance entre la precipitación, la evapotranspiración, el escurrimiento superficial y la infiltración que recarga los acuíferos.

Disponibilidad de agua en México

De acuerdo con el Consejo Consultivo del Agua, A.C. (2012), los recursos hidráulicos de un país se miden con base en la disponibilidad natural media de agua por habitante en un año. En la disponibilidad natural media de agua se considera únicamente el agua renovable, es decir, el agua de lluvia que se transforma en escurrimiento de agua superficial y en recarga de acuíferos. Actualmente, más de la mitad de los países del mundo tiene una disponibilidad promedio baja y prácticamente la tercera parte de ellos ya padece escasez.

Figura 9. Parámetros mundiales para la evaluación de la disponibilidad de agua.

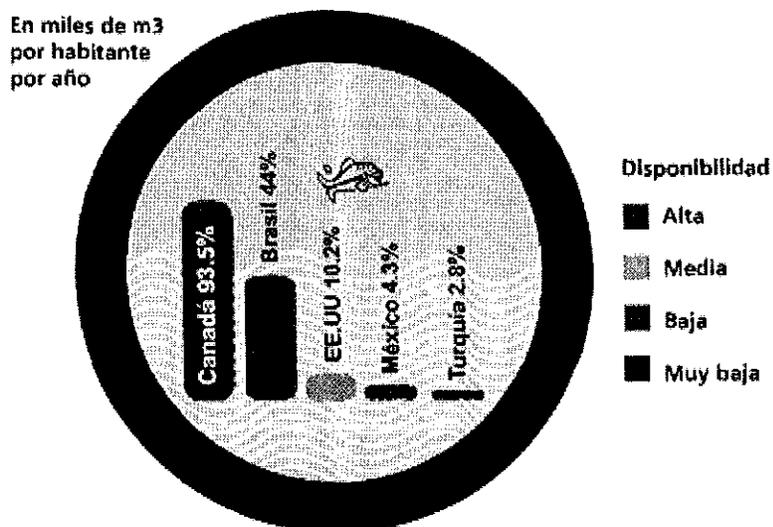
Fuente: PNUMA (2012)

Categoría	Disponibilidad m ³ /hab/año	Ejemplos
ALTA	+10 000	Canadá y Brasil
MEDIA	5 000 - 10 000	Estados Unidos
BAJA	1 000 - 5 000	México y Turquía
MUY BAJA	- 1 000	Norte de Africa

México, desgraciadamente, se encuentra entre los países del mundo cuya disponibilidad promedio de agua es baja; y las tendencias para el año 2020 no son alentadoras.

Figura 10. Disponibilidad promedio de agua, en algunos países.

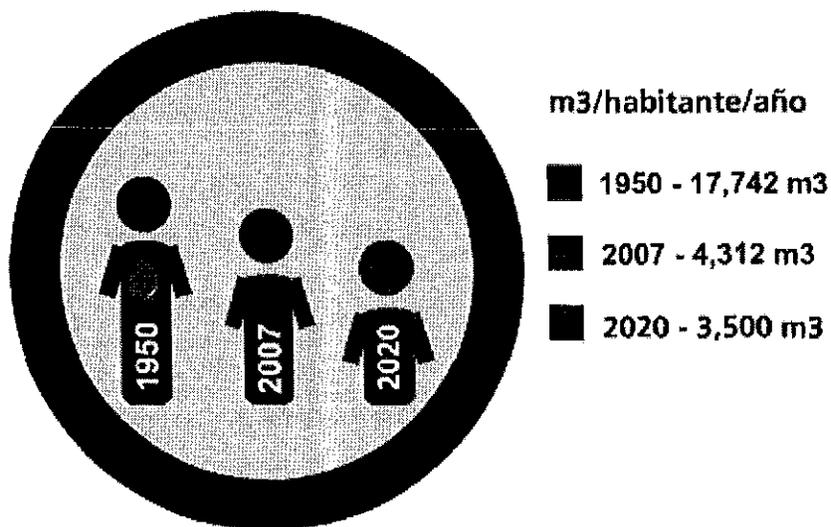
Fuente: Conagua (2008)



La reducción de la disponibilidad del agua en nuestro país es alarmante, porque hace 49 años disponíamos del doble de agua por persona.

Figura 11. Tendencias de la disponibilidad de agua, en México.

Fuente: Conagua (2008)



La situación se complica debido a que la distribución geográfica del agua en nuestro territorio es desigual. En México destacan dos grandes zonas de disponibilidad de agua: el sureste y el norte, centro y noroeste del país. La disponibilidad natural en la zona del sureste es 7 veces mayor que en el resto del país. En las zonas donde se encuentra la mayor parte de la población, la disponibilidad de agua es menor.

Figura 12. Diferencias en la disponibilidad natural media de agua, en México.

Fuente: Conagua (2008)

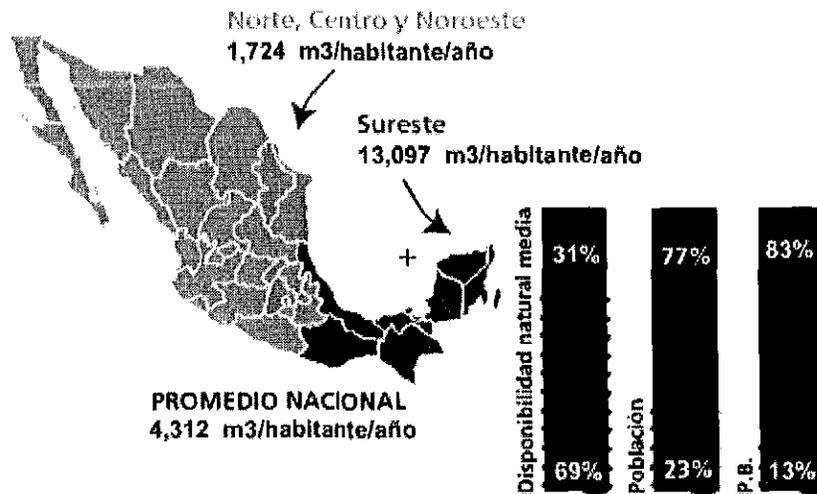
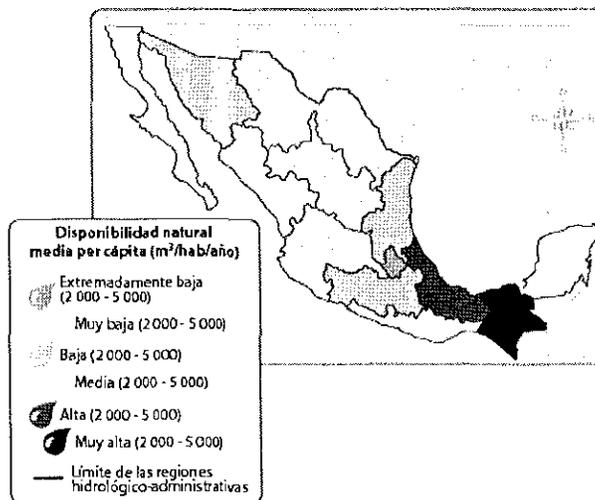


Figura 13. Disponibilidad natural media de agua, en México.

Fuente: Semarnat (2008)



En términos generales la disponibilidad y distribución de agua en México, no es homogénea, hay regiones con escasez de agua, en tanto que otras tienen superabundancia. Esto propicia situaciones críticas en el abastecimiento del agua, sobre todo en el centro y norte del país, donde su uso sobrepasa al volumen de reposición natural y existe sobreexplotación de acuíferos, lo cual pone en riesgo la capacidad y desarrollo de las actividades productivas a mediano y largo plazo.

Según Conagua (2012), La gestión de los recursos hídricos es uno de los problemas ambientales y de recursos más apremiantes de México. Con una extensión de casi dos millones de km², la población nacional se ha cuadruplicado, al pasar de 25 millones en 1950, a 112 millones en 2010. Este aumento del número de habitantes se ha registrado en todas las entidades federativas que integran nuestra nación pero, debido a la migración interna, ha sido mayor la concentración de población en las regiones semiáridas y áridas del norte, noroeste y centro, regiones con mayor actividad económica en donde el agua es escasa. Cabe destacar que el problema del agua no es privativo de nuestro país, se vislumbra a nivel internacional y amenaza convertirse como el mayor conflicto geopolítico del siglo XXI, ya que se espera que en los próximos años la demanda de este elemento rebase con mucho su suministro. Un hecho al que se le debe dar especial atención es el uso que se le da al recurso hídrico en nuestro país, en donde el 76.7% de agua de primer uso, superficial y subterránea, se destina a la agricultura; el 4.1% a la industria, el 5.1% a las termoeléctricas y el restante 14.1% al abastecimiento público.

El tema del día del agua para 2012 "El agua y la seguridad alimentaria", establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), debe dar pie a hacer un uso más eficiente del recurso agua en las labores agrícolas, tecnificando el mayor número posible de superficie de riego, utilizando una mayor volumen de agua tratada en los cultivos, entre otras medidas, a fin de optimizar el uso el recurso destinando un

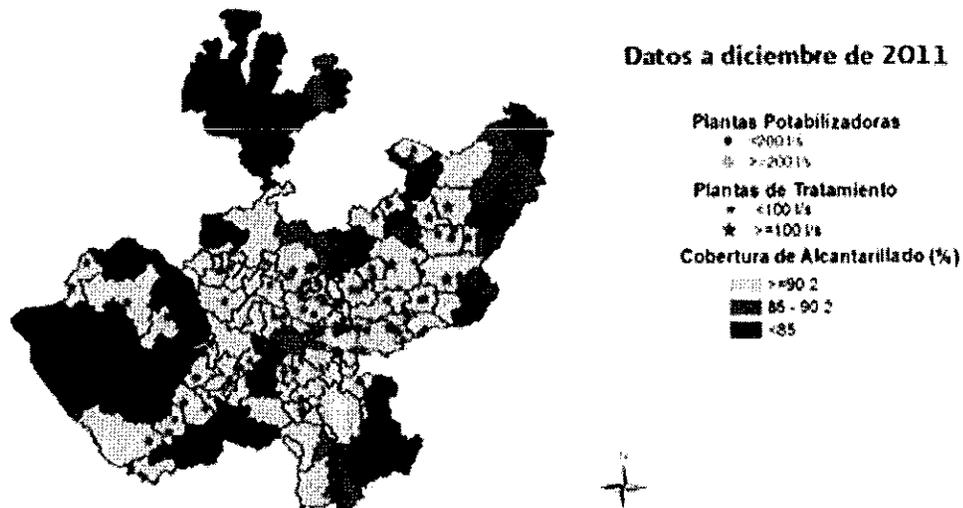
mayor volumen de agua de primer uso a satisfacer las necesidades de una población humana cada día mayor.

La situación hídrica regional y local

La situación hídrica de la región y sus localidades es bastante similar a la que prevalece en el país. Hasta la fecha en Jalisco y la mayoría de sus regiones y municipios no se ha podido dotar de agua eficientemente a la población tanto en las zonas urbanas como rurales. Por citar un ejemplo; la ciudad de Guadalajara; cuya historia se repite constantemente, ininidad de proyectos para allegar más agua a la capital y estos por alguna razón no resultan lo suficientemente viables para materializarse, la historia del abastecimiento de agua a Guadalajara se ha vuelto cíclica, una y otra vez, la solución se hace depender de la construcción de grandes obras hidráulicas.

El fenómeno del agotamiento de los acuíferos, la degradación de la calidad del agua y la búsqueda de nuevas fuentes de agua es un tema trillado y permanente. Como lo es la necesidad de la población cuyo crecimiento, rebasa la oferta de agua en la mayoría de las ciudades medias y comunidades.

Figura 14. Datos básicos y coberturas en el estado de Jalisco.
Fuente: Conagua (2012)



Los gobiernos locales en la región confrontan un reto casi insuperable para asegurar los servicios de agua potable y tratamiento de las aguas residuales de una manera eficiente y económicamente viable, que al mismo tiempo sean también responsables social y ecológicamente. La mayor parte de los organismos locales, operadores de agua carece de los recursos financieros, para modernizar la infraestructura, así como del personal y los conocimientos para actualizar sus estructuras administrativas y sus sistemas técnicos, por ende no están en posibilidades de cumplir con las leyes y normas hidráulicas, sanitarias, económicas y sociales establecidas para ofrecer un servicio adecuado.

Actualmente, los sistemas operadores de agua no pueden ser ni autosuficientes y mucho menos autosustentables económicamente. La mayoría están plagados de enormes problemas, entre ellos las fugas de agua a lo largo de los sistemas de distribución, los cuales son muy antiguos, mal diseñados, instalados con materiales y mano de obra inadecuados, y que sobretodo arrastran décadas de negligencias. El servicio urbano de agua permanece anárquico, muchos usuarios no se les puede o no se les quiere medir su consumo, existe infinidad de tomas clandestinas y de usuarios no registrados.

Otro problema que se presenta frecuentemente en el sector hídrico de la región, es la ausencia de conocimiento y preocupación por el impacto ambiental en los recursos hidráulicos y el tratamiento de las aguas residuales. A pesar de que la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA) tiene un grupo de especialistas dedicado a identificar cuidadosamente los procesos de degradación ambiental, en las cuencas hidrológicas de la región, ésta ha fracasado en la transmisión del sentido de responsabilidad y control en la gestión local del agua. No existen evaluaciones sistemáticas sobre el impacto de las tendencias actuales en el uso del agua en los ecosistemas, y tampoco hay planes ambientalmente coherentes de contingencia para hacer frente a las emergencias que surgen cada vez con mayor frecuencia.

Frente a la crisis de escasez de agua en las ciudades, buena parte de las propuestas de gobierno e institucionales recurren a transferencias de agua entre cuencas y a la construcción de presas, como la nueva presa de nombre El Zapotillo, que seguirá los pasos de la presa La Zurda o el proyecto de Arcediano; obras inconclusas e insustentables que se basan en la demanda creciente de agua y en mucho menor grado en la idea de un mejor manejo y uso del agua ya existente. Estas estrategias; la construcción de presas, son respuestas sumamente costosas que han ocasionado grandes daños ambientales.

En la región sur y sureste del Estado de Jalisco; Ciudad Guzmán, Sayula, Tamazula de Gordiano, Tuxpan, Gómez Farías, entre otros municipios; esta crisis del agua va en aumento; la escasez se muestra evidente, puesto que las zonas urbanas van creciendo, mientras que la disponibilidad natural del recurso se mantiene casi constante o decrece por la sobreexplotación de acuíferos y contaminación del agua, además la segregación socioespacial (proceso de diferenciación del espacio urbano como resultado de las desigualdades sociales), viene acompañada de condiciones diferenciales de dotación de infraestructura urbana, afectando sobre todo el abastecimiento de agua en los asentamientos irregulares.

El saneamiento del agua en las ciudades del sur de Jalisco; es deficiente, el alcantarillado cuenta con más de 30 años de antigüedad para el caso de Cd. Guzmán, Sayula, Tamazula, Tuxpan, Zapotiltic, entre otras, De las ciudades medias señaladas sólo Cd. Guzmán cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales, las demás descargan sus aguas residuales directamente y sin previo tratamiento a los ríos, lagunas y cauces naturales.

Otro tema importante en la región, es la modificación de los escurrimientos de agua debido a la construcción de represas, para almacenamiento de agua y posteriormente uso en riego agrícola. Otro punto es la modificación de uso de suelo forestal a agrícola; en la región proliferan aguacateras, invernaderos, monocultivos, etc., que de alguna manera ocasionan impactos negativos al balance hídrico de la región y el medio ambiente.

La gestión del agua en los municipios del sur de Jalisco es generalmente un gestión descoordinada, aislada, injusta, fuera de contexto y que obedece a intereses de grupos particulares. En pocas palabras la gestión es inadecuada, ineficiente, sin mecanismos verdaderos para involucrar a la comunidad en el proceso.

Bajo este contexto se hace necesario y urgente nuevos caminos que lleven a tener una visión integral, holística, multidimensional y sustentable del agua. Es por ello la propuesta del diseño curricular bajo un enfoque distinto y apoyado en la educación ambiental, que permita a los futuros ingenieros ambientales plantear y sobretodo intervenir en la gestión del agua, siguiendo el camino de la sustentabilidad.

3.3 Nuevo panorama de formación tecnológica entorno al agua

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), señala que hoy en día el mundo es caracterizado por la alta tecnología y la innovación, ambos precursores del extraordinario ritmo de cambio, es innegable, la importancia que tiene el papel de la ingeniería así como en la aplicación de los conocimientos científicos a los problemas prácticos que genera la vida cotidiana en todos sus ámbitos. En este sentido, los Institutos Tecnológicos, junto con otras Instituciones de Educación Superior que forman ingenieros son los depositarios del compromiso de preparar a los profesionistas y especialistas que generan los conocimientos básicos y aplicados en cuyo fundamento se desarrolla la ciencia y la tecnología.

Generalmente, la actual formación tecnológica entorno al agua se centra en una visión reduccionista que busca a través del método científico, dar respuestas a la crisis y problemática que desde años se vive.

Formación tecnológica en las Instituciones de Educación Superior

La Educación Superior Tecnológica tiene pues como misión la modernización del país, su contribución en el desarrollo económico y la promoción del bienestar social de nuestra sociedad de esta manera, los institutos tecnológicos han de dar respuesta a las demandas sociales de educación, como “una oferta educativa suficiente, a nivel superior y de posgrado con perfiles profesionales acordes a los retos de todas las regiones del país”

Los profesionistas que se forman en los tecnológicos, tienen el compromiso implícito de que su actividad profesional cause un impacto importante en el desarrollo del país y en lo particular en las regiones del área de influencia de estos, por lo tanto, el compromiso social es un valor que se articula por un lado, con los procesos sociales que transmiten valores y pautas de conducta deseables, y por otro lado, con la apropiación de conocimientos y la aplicación de los mismos al entorno social del cual emerge el profesionista

De acuerdo al anterior contexto, los perfiles profesionales, se forman de acuerdo a los planes y programas educativos que intentan responder a los procesos de cambio, a la innovación tecnológica, al entorno globalizado y por supuesto responder a una problemática social determinada. Así pues el perfil que debe tener la formación del estudiante debe dar respuesta a la realidad de su entorno por lo que éste debe construirse a partir de la identificación y análisis de las necesidades específicas de estos y de las tendencias evolutivas del conocimiento de tal forma que cualquiera de las disciplinas en el ejercicio profesional, sea congruente con el encargo social para el cual fueron formados.

El Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán, Jalisco se encuentra ubicado en una zona de poco desarrollo industrial, dependiendo el sustento de la población principalmente de la actividad agrícola y comercial produciéndose en gran medida emigración de la mayoría de su población profesional hacia otros destinos del país o del extranjero por lo que el compromiso de nuestra Institución consiste en brindar una formación integral de gran visión, ofrecer

especialidades que respondan a las necesidades y características de nuestro entorno, generar tecnología equipo, desarrollar actitudes y una cultura emprendedora para la generación de empresas, para desarrollar y hacer más competitivas a las empresas ya establecidas adoptando un papel de importancia relevante en el desarrollo de estas regiones de Jalisco.

El Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán ofrece actualmente las carreras de: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Electrónica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Informática, Arquitectura, Contador Público e Ingeniería en Gestión Empresarial en sus instalaciones, encontrándose en proceso de liquidación las carreras de Licenciatura en Administración, Licenciatura en Informática y Licenciatura en Contaduría.

El papel de la ciencia, la tecnología y el conocimiento

Para crear ciencia, tecnología y conocimiento es necesario ampliar el acceso a la educación superior. Desafortunadamente, en varios países hay pruebas tangibles sobre la disminución del interés entre la gente joven en matemáticas y las ciencias naturales, así como un descenso en el número de graduados en ciencia e ingeniería. Esto ha levantado preocupaciones de una escasez inminente o futura de científicos e ingenieros.

Según el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 2010), la ciencia, la tecnología y el conocimiento tienen un costo, son el fruto de grandes inversiones sociales en educación, investigación científica y progreso tecnológico enfocado específicamente a fortalecer los sistemas nacionales de innovación. El panorama global de la ciencia, la tecnología y el conocimiento presenta contrastes marcados. Mientras los países de altos ingresos hacen inversiones públicas especiales en la educación superior y en la capacidad científica y tecnológica, la mayoría de los países pobres han sido espectadores o usuarios, en el mejor de los casos, de los adelantos tecnológicos producidos en los países de altos ingresos. Los países pobres no tienen grandes comunidades científicas y sus científicos padecen una escasez crónica de

financiamiento, por lo que muchos de los mejor calificados se marchan al exterior en busca de colegas y apoyo para sus investigaciones científicas.

En los países donde la inversión de las empresas es débil en ciencia, tecnología y conocimiento, la demanda para el talento científico se restringe y limita la capacidad de las naciones para aprovechar sus inversiones en capital humano, así como puede incluso generar la emigración de los investigadores jóvenes en busca de oportunidades. La atención a este problema debe tener una importancia creciente para los gobiernos.

La presencia del Estado también es necesaria para fomentar la creatividad y la innovación, ampliar la fuente del conocimiento científico para el beneficio de la sociedad y apoyar las actividades de investigación y desarrollo en áreas donde los mecanismos de mercado son inadecuados o escasos para responder a las demandas sociales o para resolver objetivos específicos del gobierno. A la vez, la incorporación de personal altamente capacitado favorece la creación de una masa crítica, indispensable para la toma inteligente de decisiones.

La tecnología hídrica

Bachelard (1985), nos dice cuando el técnico se acerca a los problemas desde la técnica, está sometido al grave riesgo de los obstáculos epistemológicos, que le impiden ampliar su propio campo de soluciones. La técnica es una solución práctica a problemas concretos y como tal funciona como una respuesta. Sin embargo en la problemática del agua, la técnica hídrica es sólo una parte de un todo orgánico y complejo, que cumple con una determinada función que es satisfacer necesidades y solucionar problemas.

Vargas y Piñeyro (2005), argumentan que la tecnología hídrica es la encargada de generar las soluciones prácticas con los medios disponibles en un determinado lugar y tiempo. Aquí se ubica la tecnología como una respuesta y no como un insumo. Quiere decir que está centrada en la capacidad local de desarrollar y utilizar la creatividad para generar respuestas y no en el poder de adquirir ese insumo. A razón de lo anterior, el nuevo panorama de formación

tecnológica entorno al agua, intenta plantear tecnologías hídras como una respuesta socio cultural, organizada en un espacio estructurado de funciones que es el sistema hídrico, que articula las potencialidades y limitaciones que provienen de las demandas y ofertas de agua, de la serie de exigencias y de los campos conceptuales de las tecnologías que se perciben y conciben, desde el sistema socio-cultural, con los medios disponibles en cada lugar y tiempo concreto.

Principios básicos de la tecnología hídrica

Vargas y Piñeyro (2005), nos dice que la técnica hídrica se interrelaciona con el ciclo del agua y con el espacio natural y el modificado artificialmente en tres aspectos simultáneamente:

1. su rol respecto a la acumulación de agua,
2. su rol respecto al ciclo del agua y
3. su rol respecto a la regulación del flujo, la acumulación y a la energía.

De tal modo que sugiere una serie de principios básicos de la tecnología hídrica a seguir:

- Técnicas de manejo de la demanda de agua.
- Técnicas de reserva de agua.
- Técnicas para la calidad del agua.
- Técnicas de oportunidad y distribución justa y equitativa del agua.
- Técnicas de energía para extracción, conducción y tratamiento del agua.
- Técnicas de geometría de oferta y demanda del agua.
- Técnicas de asociación del agua.

Los principios antes mencionados se encuentran en proceso de reflexión y construcción, no obstante estos primeros pasos obligan a abrir el debate, en la búsqueda de nuevos horizontes para creer en la sustentabilidad del agua.

3.4 Modelos de gestión del agua, una postura crítica.

La problemática hídrica de México es amplia, dinámica y compleja; pero en lo sustancial, se manifiesta regularmente como: una disgregación de planes, sobreexplotación y contaminación de cuerpos de agua, degradación de la calidad del agua, sistemas de alcantarillado insuficientes, plantas de tratamiento ineficientes y potabilizadoras insuficientes, baja calidad del agua, zonas costeras contaminadas y una protección civil reactiva ante siniestros, entre otras diversas contingencias.

Los problemas del agua no pueden ser administrados, han de ser gestionados porque son sistemas complejos adaptativos, que presentan pautas y conductas complejas tales como la autorganización, el ciclo orden caos, la creación de redes donde existen jerarquías, la coevaluación, la emergencia donde las conductas cíclicamente caóticas tienen distractores extraños que presentan un orden oculto que no puede ser atendido sino gestionado. Por lo anterior, la gestión ambiental y del agua mexicana deber ser abordada desde un enfoque multidisciplinario y apoyándose en la teoría de la complejidad.

Comúnmente llamamos gestión del agua al conjunto de decisiones que afectan y condicionan el uso que se hace de ella. La gestión incluye; las decisiones que se toman en relación con una extensa gama de acciones como son; desarrollar, ordenar, habilitar, gestionar, administrar, manejar, preservar, proteger, recuperar, aprovechar, conservar, distribuir, etc. Vargas y Piñeyro (2005), argumenta que el concepto de desarrollo abarca todas estas acciones.

De acuerdo como se conceptualice el agua, ya sea como un recurso natural, componente del medio ambiente o bien un activo social, existen diferencias en lo que se entiende por su gestión, mismas que han originado algunos modelos de gestión de agua que a continuación se mencionan:

Gestión integrada de recursos hídricos

En términos conceptuales, los enfoques de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) propician el desarrollo y gestión coordinados del agua, la tierra y otros recursos asociados, con el propósito de maximizar el resultante bienestar económico y social de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas vitales. En términos operativos, implican la aplicación de conocimientos de varias disciplinas, así como aportaciones de las diversas partes involucradas, a fin de diseñar e instrumentar soluciones eficientes, equitativas y sustentables para los problemas del agua y del desarrollo. En suma, la GIRH ofrece un enfoque para resolver problemas y abordar los retos hídricos clave de maneras que son a la vez económicamente eficientes, socialmente equitativas y ambientalmente sustentables.

Sin embargo cabe señalar que la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), no ha avanzado en todos estos aspectos de manera pareja y que en los países en vías de desarrollo es una modalidad de gestión nueva, que en ocasiones se considera como importada.

También es importante señalar que las dependencias de gobierno sostienen un discurso a favor de un enfoque holístico y de la integración multisectorial, en el plano del discurso mismo eluden las cuestiones de la integración de saberes y de la participación social.

Gestión integrada de cuencas

El modelo de gestión de cuencas nace de una perspectiva ambiental y comparte muchos de los principios de la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH). Es decir, también se deriva de la visión de los países internacionales sobre la gestión del agua que pone énfasis en la eficiencia y parte del supuesto de que el agua es un bien escaso y con valor económico.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sugiere que de seguir impulsando este tipo de gestión, se podrían reducir gran parte de los problemas ambientales.

El proceso de gestión integrado a nivel cuenca, se logra realizando acciones que permitan obtener beneficios tanto en el aspecto productivo como en el aspecto ambiental considerando el comportamiento de la cuenca. Además es necesario que el sistema de gestión permita que los usuarios participen en las decisiones con el fin de tender a la equidad.

La gestión de una cuenca se sustenta en la conjugación de dos grupos de acciones complementarias; un grupo de acciones orientadas a aprovechar los recursos naturales (usarlos, transformarlos, consumirlos) presentes en la cuenca para asistir al crecimiento económico. Y otro grupo de acciones orientadas a manejarlos (conservarlos, recuperarlos, protegerlos con el fin de asegurar una sustentabilidad del ambiente).

Gestión del agua como activo social

Aguilera Klink (1995), recrea la función de la gestión del agua desde la economía. Propone una revisión al concepto de recurso hídrico y al concepto de gestión. Su propuesta es integral, en el sentido que aboga por una revisión de la misma noción de la economía, de la propiedad privada, de los recursos en general y del agua en particular desde la teoría económica. La idea planteada de activo social nos acerca a la propiedad comunal.

Gestión de la calidad; el valor entrópico del agua

Aguilera Klink (1995), afirma que las características físicas y químicas del agua son las que posibilitan que se lleven a cabo los procesos biológicos. Pero lo que permite conseguir un estilo de vida o de desarrollo es la mayor o menor disponibilidad de agua y la gestión de la misma. La gestión influirá a su vez, sobre el volumen y la calidad del agua. Existe por lo tanto una estrecha interdependencia entre la disponibilidad de agua, en términos de calidad y

cantidad, su continuidad, el estilo de gestión y el modelo de vida o de desarrollo.

Antón, Delgado y Quentin (2002), consideran que en los análisis económicos para valorar el recurso agua solamente toman en cuenta el valor monetario, dejando de lado otros valores como el entrópico. El concepto de entropía – propio de las leyes de la termodinámica- busca describir la dirección natural de los procesos físicos en el universo. Éstos tienden a desordenarse y uniformar su materia y niveles de energía. Desde el punto de vista práctico, a una mayor entropía le corresponde un menor nivel entrópico y un menor valor entrópico.

Dicen los autores que mientras el volumen del agua del planeta es finito, teóricamente su potencial para el uso es ilimitado. La restricción está dada por la velocidad de flujo. Éste depende sobre todo de la energía y la energía disponible en la Tierra es limitada, al ser suministrada por el Sol. Los seres humanos consideran que la entropía, es en los hechos, una desvalorización de los recursos, por ello se utiliza la expresión valor entrópico para definir la ausencia de entropía. El valor entrópico está dado por la energía requerida para obtener una determinada calidad del agua a partir de un nivel de referencia. La reducción del valor entrópico del agua causada por el uso humano es un hecho, sin embargo en las etapas previas a su uso, es posible realizar algunos tratamientos, que si bien consumen energía, pueden aumentar su valor entrópico temporal que la hacen apta para ser utilizada con un fin propuesto.

Finalizando, en lo que respecta al valor entrópico como indicador de la calidad del agua, creemos que es un novedoso y fértil enfoque para la gestión porque relaciona el problema de la cantidad a la del deterioro de la calidad al subrayar los costos de la reutilización del agua. Esto, en términos concretos, significaría una gestión del agua responsable tomando en cuenta el peligro de la renovabilidad física del agua que no depende sólo de los cambios climáticos a nivel global que afectan el ciclo del agua en términos cuantitativos, sino de la propia gestión local, regional y global del agua.

En síntesis, la gestión del agua está ligada a los procesos de desarrollo de la región. En Latinoamérica este proceso tiene serias dificultades para afirmarse debido a las condiciones políticas, económicas y culturales tanto de orden externas como internas. Es por ello que no hay planos, ni recetas universales que seguir cuando se intenta lograr enfoques más integrados al desarrollo sustentable y la gestión del agua.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

*“No hay desarrollo del currículum
sin desarrollo del profesor”.*

L. Stenhouse.

En este capítulo se expone la metodología utilizada en la presente investigación. Así como también las técnicas e instrumentos que marcaron este proceso.

La investigación se realizó principalmente en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, en el departamento de ciencias de la Tierra, específicamente en las academias de las carreras de arquitectura e ingeniería ambiental.

En una primera etapa se realizó una campaña de información y sensibilización en torno a la nueva reforma educativa del SNTI, que incluyó cursos de capacitación, diplomados sobre el modelo educativo por competencias, e incluso un posgrado en educación ambiental; en todos ellos participé.

La investigación del contexto, se llevó a cabo mediante un análisis bibliográfico y documental, participando la misma academia bajo la coordinación de la Subdirección de Planeación- Vinculación y la Subdirección Académica del Instituto, llevando a cabo el diagnóstico de la región y el estudio de las capacidades del Instituto Tecnológico.

También se realizó la deconstrucción del módulo de especialidad anterior denominado diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales, labor que se realizó en el seno de la academia de ingeniería ambiental, integrada por siete docentes.

La metodología utilizada es mixta, tomando como método la investigación acción, ligada a todo un proceso de desarrollo de mi persona (docente), ya que

para poder presentar este diseño curricular, me fue preciso educarme, investigarme, analizarme, cuestionarme sobre mi propia práctica docente, profesional y de vida.

Después se procedió a realizar una investigación local, dentro del mismo Instituto Tecnológico, en el área de ciencias de la Tierra, particularmente con docentes del módulo de especialidad en desarrollo urbano y medio ambiente de de la carrera de arquitectura y la academia de ingeniería ambiental. Se formaron tres grupos separados (docentes, alumnos y egresados), con el fin de entrevistarlos para conocer su opinión respecto a la crisis del agua, su gestión y posibles soluciones a la problemática actual, así con los dos insumos tanto del diagnóstico local, como las entrevistas poder determinar los problemas nodales que debe atender en el currículo.

Enseguida se explica la metodología y las técnicas de investigación empleadas.

4.1 Paradigma mixto cualitativo - cuantitativo.

La enseñanza, el currículum y la misma educación son complejos y problemáticos, es por ello que se requiere de una discusión y colaboración dentro de las instituciones educativas para su realización. Esta forma de trabajo plantea el concepto de currículum como proyecto a experimentar en la propia práctica docente, distanciado de políticas institucionales educativas rígidas y direccionadas, que limitan la participación de los propios docentes.

Stenhouse (2010), ofrece una alternativa; señala que para mejorar la enseñanza, se necesita de la investigación y el desarrollo del currículum, pero esto se produce gracias a la mejora del arte del profesor. Esta concepción artística no es la manifestación de la espontaneidad o de la improvisación, sino que implica una concepción del currículum, que como tal, invita al profesor a probar ideas y alternativas.

El currículum es el medio por el que el profesor puede aprender su arte. Es el medio a través del que puede adquirir conocimiento. Es el medio gracias al que puede aprender sobre la naturaleza de la educación. Es recurso para poder penetrar en la naturaleza del conocimiento. Es en definitiva el mejor medio por el que el profesor, cuanto a tal, puede aprender sobre todo esto, en tanto el currículum le capacita para probar ideas en la práctica, gracias más a su propio discurso personal que al de otros (Stenhouse, 2010).

A razón de lo anterior, la presente propuesta de diseño curricular, busca recuperar de la práctica personal docente, como también del ejercicio profesional de la ingeniería hidráulica y sanitaria; las ideas y propuestas que ayuden a construir nuevos modelos de gestión para la sustentabilidad del agua en contraparte a los modelos vigentes generadores de la crisis ambiental actual.

Las realidades objetivas y subjetivas coexisten en el universo, en la práctica no existen la total objetividad, ni la total subjetividad, lo que encontramos es intersubjetividad. Las premisas de los paradigmas pueden ser anidadas o entrelazadas y combinadas con teorías sustantivas; por lo cual no solamente se pueden integrar los métodos cuantitativos y cualitativos, sino que es deseable hacerlos, (Hernández, 1991).

El paradigma mixto representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, a su vez implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta.

La investigación mixta

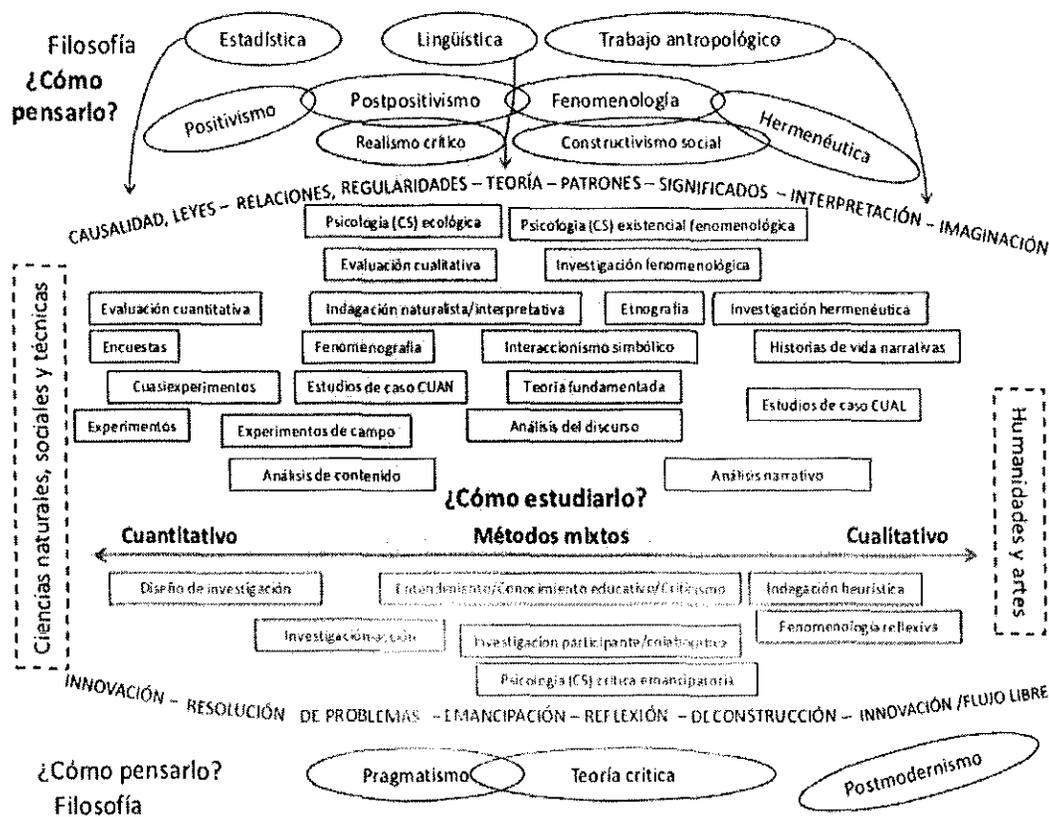
Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio, con el fin de obtener una fotografía más completa del fenómeno. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus

estructuras y procedimientos originales (forma pura) o bien pueden ser adaptados, alterados o sintetizados (forma modificada).

La presente investigación se apunala en la metodología mixta, puesto que ambos paradigmas (cualitativo y cuantitativo) han evolucionado y sumen valores fundamentales comunes, como la confianza en la indagación sistemática, el supuesto que la realidad es múltiple, compleja y construida. Bajo la investigación mixta se busca una perspectiva más amplia, integral, compleja y holística, que ayude a clarificar la investigación.

Figura 15. Mapa mental de la metodología mixta

Fuente: Hernández Sampieri (1991).



4.2 El método investigación acción

De acuerdo con Stenhouse (2010), el docente puede aprender su arte a través del currículum. Es el medio por el que puede construir su conocimiento. Es aquí que la mejora de la calidad de la enseñanza ocurrirá gracias a ese proceso experimental de la propia práctica de los docentes. Por ello, el currículum es la herramienta que condiciona el ejercicio de tal experimentación en la que el docente se convierte en un investigador en el aula de su propia experiencia de enseñanza.

Es conveniente entender el currículum como un proceso ligado a la investigación y desarrollo del docente. He aquí su importancia, su forma y su presentación como instrumento de transformación de profesores y de alumnos.

Nuestro pensamiento, tiene que servirnos para analizar y cuestionar nuestra propia práctica. La educación ya no es más; *“escupir lo que nosotros sabemos”*. Es por ello que los docentes debemos analizar profundamente y comprender que el cambio en las aulas inicia con nosotros. Ya no podemos permitir que los estudiantes sean como un espejo de nosotros mismos; pasivos, repetidores de la información y sin motivación para aprender, necesitamos estudiantes activos, responsables de su propio aprendizaje y motivados para seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

Perrenoud (2000), nos dice que el principal recurso del profesor, deberá ser su postura reflexiva, su capacidad de observar, controlar, innovar, aprender de otros, de los alumnos, de la experiencia. Es por esta razón – y no porque se rechacen saberes – por lo que importa desarrollar las competencias desde la escuela; dicho de otra manera, de unir constantemente los saberes y su puesta en práctica en situaciones complejas. Lo que vale tanto en el interior de las disciplinas como en el cruce entre ellas.

Como docentes podemos capacitarnos a nosotros mismos, comprobando el valor de la investigación y de la teoría, analizando los contenidos y metodologías más apropiados, que motiven la reorientación e innovación del

currículum constantemente, para poder incidir en la práctica y cambiar los modelos educativos obsoletos.

La investigación tiene un alto poder educativo para quienes la practican, los verdaderos y originales profesores investigadores se caracterizan por ser autónomos, libres, con determinados propósitos, guiados por el conocimiento, que articulan todo ello en su práctica, autorregulada por un proceso de investigación que es inherente al proceso de enseñanza y al de aprendizaje.

Se trata entonces de un proceso de investigación acción; que por hoy constituye el marco metodológico para desarrollar el diseño curricular materia de la presente investigación y que constituye una potente y prometedora línea para renovar nuestras perspectivas como docentes, pensadores y actores de la educación.

Finalmente la propuesta de Stenhouse, es una lección de cómo concebir los procesos de innovación en las instituciones educativas, en el diseño curricular y desde luego en la práctica real del docente; como un espacio para investigar, aprender, experimentar, comprobar, deducir cosas nuevas, comprender y transformar la realidad donde a todos nosotros que nos llamamos educadores nos corresponde actuar.

Investigación acción en educación ambiental

Al igual que Stenhouse (2010), Ander Egg (2003), Elliott (1994) y Ebutt (1983) fundamentan la conveniencia de aplicar la investigación acción en educación como instrumento para el desarrollo profesional de los profesores. Se entiende la práctica educativa como fuente de conocimientos o como praxis porque responde a un pensamiento intencionado, dialéctico, reflexionado y transformador; diferente a la práctica entendida como el hacer por el hacer sin trascendencia, sin sentido. La diferencia entre praxis y práctica se da por el papel transformador. La praxis es la actividad teórico-práctica formadora y a la vez transformadora. En este mismo sentido, Dewey (1960) dio importancia al

aprendizaje activo como una interacción entre el estudiante y su medio ambiente.

Rojas, Quintero y Ancizar (2012), argumentan que la investigación acción en educación ambiental, permite alcanzar un alto grado de reflexión en vísperas de mejorar la práctica de los educadores en su ambiente natural; capaces de diseñar propuestas tecnológicas para la innovación y el cambio; perfeccionan competencias argumentativas a partir de la escritura, y asumen una actitud creativa frente a los sistemas ecológicos; crean nuevas metodologías y prácticas pedagógicas para la enseñanza; validan y experimentan constantemente para producir conocimiento y para dialogar con la comunidad científica.

El carácter investigativo de la práctica del educador ambiental adquiere significado cuando ésta proporciona elementos para descubrir las causas de los problemas con los cuales trabaja en el aula, en la escuela, en la comunidad y avanza en aproximaciones sucesivas hacia una acción transformadora y científica. El conocimiento de la realidad se busca para fundamentar la acción. La profundización teórica se inicia en las situaciones prácticas que hay que enfrentar, además, la misma práctica va produciendo conocimiento.

Rojas, Quintero y Ancizar (2012), indican que la investigación-acción contribuye a solucionar problemas prácticos en Educación Ambiental porque: los problemas surgen al interior de la comunidad, que lo define, contextualiza y resuelve. Permite la transformación de la realidad social y el mejoramiento de la vida de los participantes. Los beneficiarios directos son los mismos miembros del grupo o comunidad implicados. La comunidad participa plenamente durante toda la investigación, hay una mejor toma de conciencia en la búsqueda de soluciones, optimización de sus propios recursos, movilización y desarrollo endógeno. Los participantes son investigadores comprometidos que aprenden a investigar mientras actúan. Schön (1998) distingue entre «reflexión sobre la acción» y «la reflexión en la acción». La primera se refiere a la reflexión después de haber actuado y sobre la acción ya realizada. En la segunda, la acción de pensar sirve para reorganizar la acción

que se está ejecutando. Se reflexiona sobre la acción presente y esta indagación da lugar a un cierto tipo de situación experimental: comprobamos lo que estamos haciendo y lo modificamos mientras estamos actuando.

El educador ambiental es investigador por excelencia, planea situaciones, provoca reacciones, simula procesos, prepara ambientes, ensaya estrategias, soluciona problemas, evalúa, confronta, toma decisiones y las valida permanentemente. La investigación pedagógica tiene cabida en el aprendizaje, en el desarrollo curricular, en los materiales didácticos, en el software educativo. La investigación mejora el conocimiento, soluciona problemas, aplica nuevas tecnologías, cualifica el capital humano, incrementa la innovación y la capacidad competitiva no solo en el concierto mundial sino, y primeramente en los escenarios inmediatos del aula y la escuela. . El educador ambiental actúa en un medio complejo y cambiante determinado por la interacción de múltiples factores y condiciones. Dentro de los escenarios complejos, cambiantes y contradictorios, se enfrentan múltiples problemas que no pueden resolverse mediante la aplicación de reglas, técnicas o procedimientos rutinarios, mecánicos e irreflexivos. El educador ambiental requiere cultivar un pensamiento reflexivo y práctico para descifrar significados y construir saber pedagógico. Se requiere un profesor sensible hacia la problemática del medio ambiente, capaz de relacionar los objetivos educativos con la problemática ambiental; un profesor competente en conocimientos pedagógicos, en planificación y evaluación, que domine metodologías y contenidos en materia ambiental (Rojas, Quintero y Ancizar, 2012).

La investigación acción se adopta en el proceso formativo del educador ambiental como alternativa a la innovación y al cambio educativo, no sólo a nivel curricular, sino también en cuanto a los valores y al estilo profesional docente.

4.3 Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de la investigación son; entrevistas semiestructuradas mediante grupos focales y análisis documental. Por medio de éstas se obtuvo la información suficiente para llevar a cabo el estudio del contexto institucional (interno), como también el externo (social).

Se formaron tres grupos; el primero de docentes de la especialidad en desarrollo urbano y medio ambiente de la carrera de arquitectura y la academia de ingeniería ambiental, participando siete y seis respectivamente. El segundo grupo constituido por alumnos de ambas carreras, veinte de arquitectura y veinticinco de ingeniería ambiental. El tercer grupo formado por egresados de las carreras, cuatro de arquitectura y cinco de ingeniería ambiental.

La entrevista semi estructurada

De acuerdo con Ander Egg (2003), la entrevista -en el sentido lato del término- es, en lo sustancial, un proceso dinámico de comunicación interpersonal en el cual dos o más personas conversan para tratar un asunto. Se ha dicho que una entrevista es un "trozo de conversación". Y, efectivamente, es así. Como tal, es un proceso de uno-con-otro (u otros). De ahí que, para hacer entrevistas, se necesita tener la capacidad comunicativa de establecer relaciones interpersonales. Esta relación se llama rapport y su naturaleza es fundamentalmente (aunque no de manera exclusiva) de tipo psicoafectivo. Los tecnócratas de la investigación parecen ignorarlo. Descuidar este aspecto de la investigación tiene una incidencia negativa en la entrevista, habida cuenta de que, por su misma naturaleza, es una conversación cara a cara que implica o exige confianza mutua. Las entrevistas se pueden clasificar en estructuradas, semiestructuradas y libres o no estructuradas. La entrevista semiestructurada o entrevista basada en un guión. No existe un cuestionario al que se tenga que ajustar el entrevistador. En este tipo de cuestionario pueden existir algunas preguntas que sirvan como punto de referencia, pero lo

fundamental es el guión de temas y objetivos que se consideran relevantes a propósito de la investigación, lo que otorga un amplio margen de libertad y flexibilidad para el desarrollo de la entrevista, pero siempre en torno a cuestiones acerca de las cuales se tiene interés por recoger información.

Grupo focal

La entrevista mediante grupos focales, es realizada a un grupo de personas reunidas en un mismo lugar, llamada también "entrevista colectiva", No sólo permite recoger información, sino también contrastada y matizarla, puesto que es posible percibir la reacción de los entrevistados en relación con lo que cada uno dice, desde las matizaciones hasta las réplicas discrepantes.

En el grupo focal la interacción del grupo estimula la generación de ideas, es por ello que esta técnica resulta muy útil para temas complejos, como es nuestro caso. También ofrece flexibilidad para explorar otros aspectos y cuestiones. Otra característica que nos brinda información de alta validez subjetiva, además de ser rápida y menos costosa que otras técnicas.

Análisis documental

El análisis bibliográfico y documental consiste en las estrategias de búsqueda, la localización y consulta de libros, páginas de internet, artículos, etc. Las tesis como trabajos originales deben sustentarse en fuentes de informaciones reconocidas y confiables. También se usan instrumentos que ayudan a organizar ideas como mapas conceptuales, tablas de síntesis, diagramas, etc.

El diseño de la investigación proyectado tiene la característica de flexibilidad, para poder dar paso a diseños emergentes más acordes con las condiciones de la investigación, la disponibilidad de la documentación y el tipo de material realmente encontrado, su dispersión y su estado de conservación. Para este trabajo y en esencia la investigación documental se refiere a la recolección, el análisis y la presentación detallada y estructurada de información para el diseño curricular.

Diseño de instrumentos

El diseño de los instrumentos, consiste en la elaboración de un guión de las entrevistas semi estructuradas que se aplicaron a los diferentes actores, para este caso; docentes miembros de la academia de ingeniería ambiental y de la especialidad de desarrollo urbano y medio ambiente en la carrera de arquitectura, alumnos de la carrera de ingeniería ambiental y arquitectura, así como también egresados de la carrera de ingeniería ambiental y arquitectura, todos ellos dentro del departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán.

Se formaron tres grupos de manera separada; docentes, alumnos y egresados.

El diseño consistió en la elaboración de una tabla comparativa donde se muestran las múltiples dimensiones que giran en torno a la sustentabilidad del agua, como criterios de análisis o puntos de interés, formulando para tal fin una serie de preguntas sencillas y abiertas que se presentaron en forma de diálogo, haciendo uso de una grabadora de voz que permitió almacenar la información que posteriormente se analizó y se presentan los resultados en el siguiente capítulo de este trabajo.

Tabla 13. Guión de preguntas para la entrevista.

Fuente: Elaboración propia a partir del contexto de la investigación

Críterio de análisis	Docentes	Alumnos	Egresados
1) Histórico-cultural	<p>¿Conoces la historia del agua en Cd. Guzmán?</p> <p>¿Identificas algún cambio en el abasto y calidad del agua en los últimos años?</p> <p>¿Qué papel juega el agua en esta región?</p>	<p>¿Conoces algún mito o historia relacionada con el agua?</p> <p>¿Cómo percibes al agua en tu vida?</p> <p>¿Conoces alguna cultura o civilización hídrica?</p>	<p>¿Cuál es tu relación con el agua cotidiana?</p> <p>¿Cuándo piensas en el agua, cuál es la primera imagen en tu mente?</p>

<p>2) Social, político, económico.</p>	<p>¿Quiénes toman las decisiones respecto a la gestión del agua?</p> <p>¿Cómo consideras la gestión del agua, en nuestro municipio, estado y país?</p> <p>¿Es necesaria la privatización del agua?</p> <p>¿Las tarifas por el servicio del agua te parecen accesibles? ¿Por qué?</p>	<p>¿Qué visión tienes de futuro respecto al agua?</p> <p>¿El agua es un derecho o un bien económico.</p> <p>¿Has oído hablar del término democracia del agua?</p> <p>¿A qué se deben los conflictos por el agua?</p>	<p>¿Cómo se encuentra organizada la comunidad para satisfacer sus necesidades de agua?</p> <p>¿El agua es un derecho o un bien económico.</p> <p>¿A qué crees que se debe la crisis del agua?</p> <p>¿Cómo mejorar las finanzas de los servicios de agua y drenaje?</p>
<p>3) Técnico</p>	<p>¿Cuáles son los problemas de la tecnología del agua?</p> <p>¿Por qué crees que la técnica no ha resuelto el problema del agua?</p> <p>¿Cómo incidir en la incorporación de nuevas tecnologías en los hábitos y consumo del agua?</p>	<p>¿Consideras adecuado el tratamiento de las aguas residuales?</p> <p>¿Cómo consideras el servicio de agua, en tu localidad?</p> <p>¿Es posible contar con reservas de agua para el futuro?</p>	<p>¿Crees conveniente un cambio de tecnologías, respecto al agua?</p> <p>¿Cómo se puede mejorar la productividad de la agricultura?</p> <p>¿Cuáles han sido tus acercamientos al sector hidráulico?</p>
<p>4) Ecológico-ambiental</p>	<p>¿Conoce los efectos del calentamiento global, respecto al agua?</p> <p>¿Qué calidad del agua tienen nuestros ríos, lagos y mares? ¿Por qué?</p> <p>¿Cómo podemos dejar de intervenir en el ciclo del agua?</p>	<p>¿Qué es lo que más aprecias cuando visitas la Laguna de Zapotlán? ¿Por qué?</p> <p>¿Es posible modificar las características del clima?</p>	<p>¿Conoces el impacto de las aguacateras e invernaderos en la región? ¿Qué es lo que está sucediendo?</p> <p>¿Cómo hacer frente a las inundaciones y sequías?</p>
<p>5) Educativo</p>	<p>¿Qué conocimientos básicos debe de saber el alumno para hacer una buena gestión del agua?</p> <p>¿Qué problemática(s) ambiental(es) consideras fundamental atender para el módulo de especialidad de</p>	<p>¿Cómo educar y educarnos para resolver la problemática del agua en el mundo?</p> <p>¿En cuál temática ambiental te gustaría especializarte?</p>	<p>¿Qué tipo de valores es preciso fortalecer para cambiar nuestra cultura del agua?</p> <p>¿Qué acciones educativas podemos proponer, para revertir las tendencias actuales de desarrollo y de</p>

	<p>la carrera?</p> <p>¿Qué fortaleza tiene la institución para implementar un modulo de especialidad para la sustentabilidad del agua?</p> <p>¿Qué limitantes o desventajas tiene la institución para implementar un módulo de especialidad para la sustentabilidad del agua?</p>	<p>¿Cuáles son tus temas y puntos de interés respecto a la problemática del agua?</p> <p>¿Te gustaría participar en una campaña educativa a favor del agua? ¿Por qué?</p>	<p>crisis del agua?</p> <p>¿Qué habilidades se requieren para el diseño de buenas propuestas para la gestión sustentable del agua?</p> <p>¿Qué cambios se necesitan para educarnos hacia una diferente y nueva cultura del agua?</p>
--	---	---	--

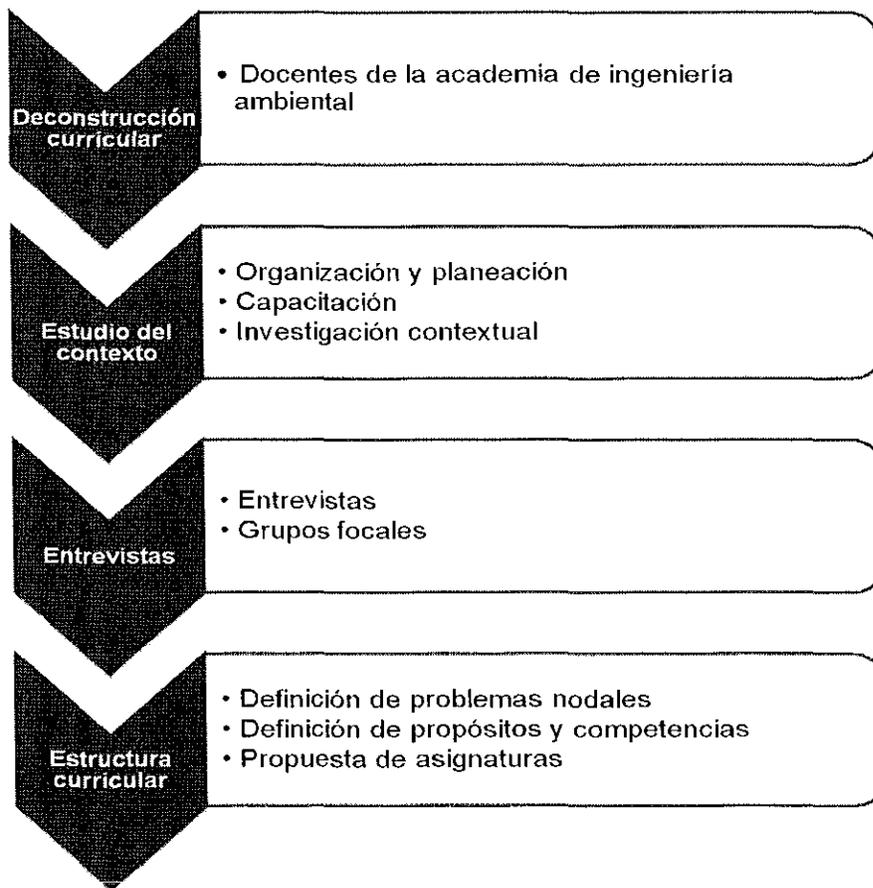
La tabla anterior muestra el sentido de la entrevista, el guión se basó en las múltiples aristas que tiene la crisis de agua, su carácter multidimensional, intentando capturar las diversas impresiones y realidades que se tienen al respecto. Las entrevistas giraron sobre el presente guión de manera libre, abierta, amena y flexible, logrando un clima de confianza y participación de todos los entrevistados.

4.4 Fases de la investigación

A continuación se muestran las fases generales que se llevaron a cabo para el diseño curricular:

Figura 16. Fases de la investigación.

Fuente: Elaboración propia.



Deconstrucción curricular

Previo a la realización del estudio del contexto se realizó una deconstrucción del currículo de la especialidad anterior (diseño de plantas de tratamiento), esta deconstrucción consistió en una reflexión crítica, analítica y sistemática sobre el currículo y cómo ha respondido a los requerimientos de la sociedad y las

empresas, resaltando sus fortalezas y debilidades. Encontrando conveniente dar un giro entorno a la especialidad, puesto que el currículo anterior se enfocaba aspectos disciplinarios y específicos, unidimensionales, un currículo meramente funcionalista y tradicional, centrado en los contenidos y que además demostraba poca conectividad con otras esferas y campos del conocimiento, en particular con las ciencias sociales.

Estudio del contexto

Organización y planeación

Esta etapa consistió en la sensibilización de toda la comunidad tecnológica a nivel nacional frente a la reforma educativa del SNTI, se llevó a cabo durante los años 2009 y 2010, previo a la puesta en marcha del Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales. Se realizaron reuniones nacionales durante estos dos años con representantes de los diferentes Institutos Tecnológicos del país que ofrecen la carrera de Ingeniería Ambiental, a fin de analizar, enriquecer y elaborar el nuevo programa de estudios de la carrera, bajo el enfoque por competencias profesionales. En esta etapa cada una de las academias que forman las diversas carreras que ofrece el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, participaron en la organización y planeación.

Capacitación

Esta etapa consistió en la capacitación del personal docente y directivos principalmente, en temas relacionados con las competencias, pensamiento complejo, estrategias didácticas y la evaluación. Para ello se abrieron diplomados y cursos intersemestrales para los docentes sin ser de carácter obligatorio, iniciándose a partir del año 2011 y hasta la fecha se celebran capacitaciones sobre el tema. Dentro de la academia de ingeniería ambiental se realizó un curso taller para el diseño curricular por competencias del módulo de especialidad.

Investigación contextual

El estudio del contexto materia del presente trabajo, se llevó a cabo mediante un diagnóstico de la región y de las capacidades del Instituto tecnológico, en donde la Subdirección de Planeación- Vinculación y la Subdirección Académica del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán fueron las encargadas de dirigir el estudio, apoyándose en los jefes de departamento y academias de cada una de las carreras.

En el caso particular de la carrera de Ingeniería Ambiental, la investigación estuvo a cargo de la academia de la carrera, compuesta por siete docentes, mismos que en función del diagnóstico del contexto y las capacidades del Instituto tecnológico definieron y diseñaron las asignaturas que integrarán las especialidades y temporalidades de la misma, de acuerdo al Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales. La presente investigación se efectuó en los años 2012 y 2013.

El estudio o diagnóstico del contexto se realizó bajo los siguientes criterios:

1. Para el diagnóstico de la región:
 - a) Actividades socioeconómicas por sector y región.
 - b) Organismos públicos, sociales y empresas privadas que funcionan en la zona y que tienen influencia en el entorno.
 - c) Programas y proyectos de desarrollo de estos organismos.
 - d) Situación actual de la producción de bienes y servicios.
 - e) Caracterización de los recursos naturales regionales.
 - f) Perspectivas de desarrollo de los puntos anteriores.
 - g) Desarrollo de las disciplinas actuales y emergentes en el entorno local, regional, nacional e internacional, relacionadas con los planes de estudio que ofrece el Instituto Tecnológico.
 - h) Necesidades de competencias profesionales en el entorno.

2. Estudio de las capacidades del Instituto Tecnológico:

- a) Número de estudiantes del plan de estudios de la estructura genérica.
- b) Índices de reprobación y deserción.
- c) Condiciones socioeconómicas y expectativas de formación y de trabajo de los estudiantes.
- d) Personal académico: perfil, así como experiencia profesional y docente.
- e) Personal técnico-administrativo. Se indicará el personal encargado de laboratorio, personal administrativo y de apoyo a la especialidad.
- f) Infraestructura física: aulas, laboratorios, salas y espacios adecuados que propicien el aprendizaje de los estudiantes. Infraestructura técnica: equipos de laboratorio, equipo audiovisual, sistemas de cómputo especializado, software especializado, fuentes de información y los requerimientos específicos para la operatividad de la especialidad.
- g) Análisis prospectivo del incremento o decremento de cada uno de los aspectos anteriores.

Es importante señalar que dada la extensión del estudio, en el presente documento sólo se muestra un breve resumen del mismo, en el apartado resultados del diagnóstico, haciendo notar que la realización de este estudio es la base con la cual se propone el diseño curricular y parte integrante de la presente investigación.

El estudio del contexto se realizó mediante una metodología mixta; investigación bibliográfica y documental, entrevistas semiestructuradas y grupos focales. Los resultados obtenidos nos muestran una serie de retos respecto a la gestión del agua, que atender mediante el diseño del módulo de especialidad de la carrera.

La estructura curricular

En esta etapa se estableció el perfil del módulo de la especialidad y su aportación al perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Ambiental. Además se definen las competencias genéricas y específicas de la especialidad, así como también su ubicación e integración en la malla reticular y estructura del plan de estudios.

En el siguiente capítulo se muestran los resultados obtenidos, así como también las conclusiones que nos llevan a la propuesta de diseño curricular.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

*“Cuando tratamos de construir algo aisladamente,
nos damos cuenta que está ligado a todo lo demás en el universo”.*

John Muir.

Los resultados de la presente investigación muestran una parte del proceso del diseño curricular por competencias desde el enfoque complejo o socioformativo, que es el estudio del contexto y la estructura curricular, sustento para concretar posteriormente, las asignaturas, sus objetivos, competencias y contenidos del módulo de la especialidad de la carrera de Ingeniería Ambiental.

5.1 Resultados

Al realizar la presente investigación en el contexto disciplinar, investigativo, social y profesional-laboral, se determinaron las actividades y problemas que se deben atender y se están en condiciones de realizar y resolver los egresados de la especialidad en gestión de sustentabilidad del agua de la carrera de Ingeniería Ambiental, junto con los criterios de idoneidad y los saberes requeridos.

El perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Ambiental

De acuerdo al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Ambiental IAMB-2010-206 del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), el perfil de egreso se detalla a continuación.

Tabla 14. Perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Ambiental.
Fuente: Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos SNIT (2010).

Perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Ambiental
<ul style="list-style-type: none">• Vincular el valor de los recursos naturales para promover su uso sustentable de acuerdo a las necesidades de la región, mediante instrumentos de concientización, sensibilización y comunicación.• Participar en el desarrollo y ejecución del protocolo de investigación básica o aplicada para la resolución de problemas ambientales.• Elaborar, implementar y mantener sistemas de gestión ambiental.• Participar en la realización de auditorías ambientales en el sector público y privado.• Realizar diagnósticos y evaluaciones de impacto y riesgo ambiental sustentados en métodos y procedimientos certificados conforme a los criterios Nacionales e Internacionales.• Elaborar estudios de factibilidad económica y técnica de los procesos para la prevención y control ambiental.• Proponer e innovar tecnologías para el manejo de los residuos cumpliendo la legislación ambiental vigente.• Conocer y aplicar criterios de ingeniería básica y aplicada, así como de las ciencias biológicas para el dimensionamiento, adecuación, operación, mantenimiento y desarrollo de tecnologías de tratamiento, prevención, control y transformación de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos contaminados.• Conocer y aplicar las TIC, así como sistemas computacionales o software especializados en el área ambiental.• Ser analítico, ético, crítico, y consiente de la importancia de su entorno para la vida y respetuoso de la misma, siendo promotor del desarrollo sustentable.• Ser capaz de formar recursos humanos, realizar actividades de docencia, investigación y capacitación.• Tener una actitud emprendedora y de liderazgo para interactuar con grupos multidisciplinarios e interdisciplinarios en la búsqueda de soluciones a los problemas del deterioro del medio ambiente.

Objetivo de la carrera de Ingeniería Ambiental

El objetivo general de la carrera de Ingeniería ambiental es formar profesionistas éticos, analíticos, críticos y creativos con las competencias para identificar, proponer y resolver problemas ambientales de manera multidisciplinaria, asegurando la protección, conservación y mejoramiento del ambiente, bajo un marco legal, buscando el desarrollo sustentable en beneficio de la vida en el planeta (SNIT, 2010).

La estructura del currículo para el módulo de especialidad se fundamenta en nodos problematizadores, que se enuncian en la propuesta curricular desde los cuales se integrarán los saberes, la educación ambiental es el eje

transversal que conecta y articula las competencias alcanzar en cada una de las asignaturas propuestas y desde luego como elemento integrador de todo el módulo de especialidad.

Resultados de las entrevistas y grupos focales

Los resultados obtenidos de las entrevistas y grupos focales, nos muestran una serie de retos, respecto a la gestión del agua que atender, mediante el diseño del módulo de especialidad de la carrera.

Las visiones y comentarios de los entrevistados (docentes, alumnos y egresados) muestran evidencia de la diversificación de problemas relacionados con el agua, su impacto en la sociedad y medio ambiente.

A manera de síntesis, los comentarios vertidos cuestionan la incapacidad del gobierno de asegurar un servicio adecuado y accesible del agua, además de un alto grado de incompetencia para la protección de los ecosistemas de los cuales la sociedad depende.

Uno de los mayores obstáculos que enfrenta la gestión del agua, es la renuencia oficial para alentar o incluso permitir la participación social en el debate y discusión de estos asuntos.

Múltiples problemas, como solvencia financiera para ser eficiente el servicio y las infraestructuras, pobre calidad del agua potable, escaso tratamiento de las aguas residuales, uso de tecnologías altamente consumidoras de energía, entre otros casos.

En la siguiente tabla se muestran los retos identificados mediante la investigación por medio de entrevistas a grupos focales.

Tabla 15. Retos identificados en la gestión del agua.

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas a los grupos focales.

Retos identificados en la gestión del agua
<ul style="list-style-type: none">• Descentralización, función municipal y el manejo del agua por la comunidad.• Opciones de energía; hidroenergía como un recurso limpio y renovable.• Financiamiento de la infraestructura hidráulica.• Inundaciones, sequías y manejo de riesgos.• Manejo de aguas subterráneas.• Tratamiento de aguas residuales y saneamiento rural.• Gobernabilidad, calidad institucional y participación pública.• Disponibilidad de agua en ciudades y ámbito urbano.• Aumento de la escasez de agua en ciudades.• Sistemas de riego obsoletos.• Falta de agua para la agricultura.• Agua como derecho humano.• Mala calidad del agua.• El comercio del agua.• Marco jurídico, regulatorio, avances y reformas.• La construcción de presas.• Nivel adecuado de las organizaciones e instituciones de cuencas.• Manejo del agua por comunidades indígenas.• Urbanización y crecimiento de las ciudades.

Relación entre los nodos problematizadores, el objetivo y perfil del ingeniero ambiental.

La problemática ambiental identificada y agrupada en los nodos problematizadores observa relaciones afines tanto con el objetivo de la carrera y el perfil de egreso. Por lo que el módulo de especialidad complementará y reforzará el plan de estudios general de la carrera.

Los criterios de elección del módulo de especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua poseen:

- Congruencia con el objetivo, perfil y campo de acción del ingeniero ambiental.

- Responde a las necesidades del entorno.
- Responde a resultados de diagnóstico en el entorno y de los diferentes sectores económicos de la región.
- Constituye un detonador económico de las regiones Sur y Sureste del Estado de Jalisco.
- Responde a las expectativas de la comunidad estudiantil de la carrera de Ingeniería Ambiental.
- Es factible de ejecución de acuerdo con los recursos de los que dispone el Instituto.
- Permite continuidad a la estructura genérica de la carrera.
- Garantiza en el estudiante la vigencia y pertinencia de los conocimientos.
- Crea en el estudiante una sana convivencia con el medio ambiente garantizando con ello la sustentabilidad.

Nodos problematizadores identificados en la investigación

Mediante la investigación contextual y las entrevistas a los diversos grupos focales, los retos identificados en la gestión del agua, muestran una serie de problemas medulares (nodos problematizadores):

A manera de síntesis se destacan:

- 1) La necesidad de promover nuevas tecnologías alternas a las tendencias actuales, tanto en las comunidades y ciudades, sobretodo (principalmente) en el consumo de energía y los costos que éstas representan para el abastecimiento, distribución, potabilización, tratamiento, saneamiento del agua, etc.
- 2) La urgencia de mejora y conservación del medio ambiente y sus ecosistemas. Afectaciones al ciclo hidrológico por la construcción de

presas, embalses para riego, contaminación por descargas de aguas residuales domésticas como industriales. Problemas de erosión de suelos y sedimentación de lagos.

- 3) Escasa participación social en la gestión del agua, se requieren nuevas reformas institucionales, de transformaciones políticas que permitan la participación de los ciudadanos, promoviendo una democracia del agua.
- 4) La agricultura y sus problemas relacionados con el agua; distritos de riego ineficientes y grandes consumidores de agua. Los rápidos incrementos en la producción de alimentos a gran escala.
- 5) Necesidad de capacitación sobre medidas de prevención ante desastres naturales relacionados con el agua, y los problemas relacionados con el cambio climático; inundaciones, ciclones, huracanes.
- 6) El respeto a los derechos de agua de cualquier ser vivo en el planeta. Necesidad de desarrollar ética ambiental como elemento clave en la gestión y la sustentabilidad del agua.
- 7) La necesidad de reconocer el valor sociocultural del agua, que es mucho más que un bien o mercancía. El reconocimiento social como un bien colectivo, de la comunidad.
- 8) El rescate de las cosmovisiones y percepciones de mundo de antiguas culturas hídricas, sus saberes y relaciones con el agua y medio ambiente. Reconocimiento de la historia del agua en nuestro territorio.

Propuesta curricular

Aportación al perfil, objetivo y campo de trabajo del egresado del módulo de especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.

El objetivo de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua es:

- Formar a los ingenieros ambientales como gestores éticos de agua; con una visión multidimensional, integradora y global acerca de la problemática del agua, desde una perspectiva histórica y cultural, capaz de incidir en la sociedad como una agente de cambio.

En la siguiente tabla se presenta el perfil de egreso de la especialidad como el campo de trabajo y acción del ingeniero ambiental, especialista en gestión para la sustentabilidad del agua.

Tabla 16. Perfil y campo de trabajo del egresado de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.

Fuente: Elaboración propia.

Perfil de egreso de la especialidad	Campo de trabajo y acción
<ul style="list-style-type: none">• Gestionar un uso eficiente del agua, con ética, responsabilidad y a través de procesos participativos.• Proponer nuevos sistemas tecnológicos acordes a la realidad social, económica y ambiental de las localidades.• Promover nuevas reformas al marco regulatorio de la oferta y la demanda del agua.• Impulsar una cosmovisión y cultura del agua, como elemento generador de vida.• Diseñar medidas de prevención y control para fenómenos climáticos como inundaciones, tormentas, huracanes, sequías, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Consultoría ambiental para empresas, organizaciones civiles y de gobierno municipal, estatal y federal.• Áreas de ingeniería ambiental, ingeniería sanitaria, medio ambiente y seguridad en empresas y organizaciones.• En medios y oficinas de comunicación para la difusión de la educación ambiental.• En empresas y organizaciones para la formación de recursos humanos en temas ambientales.• Centros de investigación tecnológica, científica, docencia y estudios de posgrado en cualquier parte del mundo.

Las competencias del módulo de especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.

De acuerdo con Tobón (2010), las competencias son actuaciones integrales ante situaciones problemáticas del contexto que se basan en capacidades y habilidades, pero además integran actitudes, valores y conocimientos, así como la idoneidad y el compromiso ético.

Existen dos grandes clases de competencias; las genéricas y las específicas. Las competencias genéricas son comunes a diferentes carreras y profesiones, se aplican en diversas actividades, problemas, ocupaciones y profesiones. Las competencias específicas, por su parte son propias de un área, campo o profesión. Son competencias que dan identidad a un quehacer.

Tabla 17. Competencias genéricas de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.

Fuente: Elaboración propia.

Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Comunicación oral y escrita.• Habilidades básicas de manejo de la computadora.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Capacidad de organizar y planificar.• Toma de decisiones.• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.• Compromiso ético.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.

Tabla 18. Competencias específicas de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.

Fuente: Elaboración propia.

Problemas nodales	Competencias específicas que el ingeniero ambiental logrará:
Tecnologías alternativas para la sustentabilidad del agua.	Diseñar tecnología alternativa fundamentadas en proyectos creativos para la gestión sustentable del agua.
Manejo de riesgos y seguridad del agua.	Evaluar los procesos preventivos ante los riesgos naturales y propiciados por el hombre, para desarrollar medidas cautelares en distintos escenarios.
Desarrollo institucional y procesos políticos en la gestión del agua.	Colaborar en diversas estructuras institucionales para incidir en los procesos políticos y de participación ciudadana y en la toma de decisiones para la gestión del agua.
Agua para la alimentación y medio ambiente.	Proyectar soluciones multidisciplinarias que respondan a los derechos del agua y alimentarios a través de proyectos eficientes de consumo, abastecimiento, distribución y tratamiento del agua.
Rescate de cultura y ética hídrica.	Valorar la riqueza sociocultural del agua para garantizar un cuidado y gestión ética del recurso hídrico.

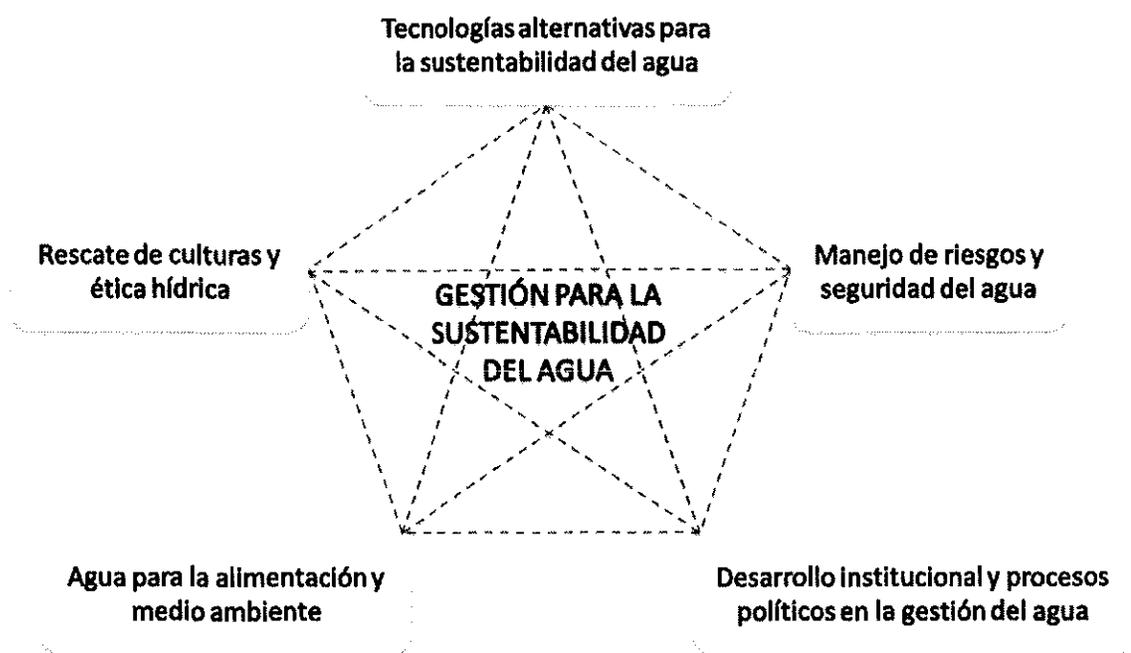
Asignaturas propuestas del módulo de especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.

Tomando como base los resultados de la presente investigación, además del perfil de egreso, el objetivo y las competencias tanto genéricas como específicas de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua, se proponen las siguientes asignaturas:

- Rescate de culturas y ética hídrica.
- Agua para la alimentación y medio ambiente
- Tecnologías alternativas para la sustentabilidad del agua.
- Manejo de riesgos y seguridad del agua.
- Desarrollo institucional y procesos políticos en la gestión del agua.

Figura 17. Diagrama del módulo de la especialidad en gestión para la sustentabilidad del agua.

Fuente: Elaboración propia.



En base a la estructura o malla reticular de la carrera de Ingeniería Ambiental se propone la siguiente ubicación a partir del séptimo al noveno semestre.

Tabla 19. Ubicación de asignaturas dentro de la estructura reticular.

Fuente: Elaboración propia.

Ubicación dentro de la estructura reticular	Asignatura
Séptimo semestre	Rescate de culturas y ética hídrica
Octavo semestre	Agua para la alimentación y medio ambiente
Octavo semestre	Tecnologías alternativas para la sustentabilidad del agua
Octavo semestre	Manejo de riesgos y seguridad del agua
Noveno semestre	Desarrollo institucional y procesos políticos en la gestión del agua.

5.2 Conclusiones

Gracias a la oportunidad brindada de tomar este posgrado y a manera de conclusión general; destaco principalmente la metamorfosis sufrida durante mi estancia en esta maestría de educación ambiental, que indudablemente mejoró mi propia práctica docente, mi contexto profesional y familiar.

Durante el posgrado y en el desarrollo de esta tesis, conseguí ampliar mis horizontes y perspectivas respecto a la problemática ambiental y sus múltiples dimensiones, sobre todo en los aspectos sociales y culturales que poco se abordan en el campo de la ingeniería.

La educación ambiental tal como es; aporta una visión multidimensional, integradora y multidisciplinaria para el análisis de los contextos, en los cuales los ingenieros, en este caso ambientales se encuentran inmersos. La educación ambiental ayuda a resquebrajar esquemas y modelos cerrados, exactos, que son parte de la formación de los ingenieros, la educación ambiental colabora a desarrollar una visión compleja, dinámica, multidimensional, de incertidumbre.

La educación ambiental es crítica, contracorriente, innovadora, creativa, mística sensible. Esto consigue hacer *click* en las mentes y corazones de las personas, que están dispuestas a recibirla de brazos abiertos y tomarla como bandera de vida. Para mí esa es su principal cualidad; educar la mente y el corazón para transformarte desde adentro y desde ese convencimiento, forjar un compromiso de vida, que busque irradiar a los demás.

La educación ambiental inventa nuevas formas de vida; así como un simple ingeniero se convierte en educador.

Otras conclusiones

- El currículo complejo y/o socioformativo se orienta con base en los problemas y la autorreflexión, es aquí y por medio de la presente investigación, los docentes recapitaron sobre su propia práctica educativa al poner sobre la mesa sus intereses, preocupaciones, fortalezas, debilidades, etc. contrastándolas con las opiniones de los egresados y alumnos de la carrera, así como también las aportaciones de otros docentes y miembros de la comunidad tecnológica.
- La propuesta para el diseño curricular socio formativo, permite un diálogo teórico con la educación ambiental desde la complejidad.
- La educación ambiental enfatiza la articulación de saberes tanto académicos como no académicos (mitos, poesía, literatura, historias populares, etc.), cimentándose en los requerimientos del contexto.
- El diálogo entre el modelo por competencias y la educación ambiental requiere ser más sistemático y profundo para garantizar el fortalecimiento de los procesos educativos que transformen los contextos inmediatos.

Referencias Bibliográficas

- Aguilera Klink, F. (1995). *El agua como activo social*. Barcelona: Anthropos, Editorial del hombre.
- Ander-Egg, E. (2003). *Métodos y técnicas de investigación social IV. Técnicas para la recogida de datos*. Argentina: Editorial Lumen/Hvmanitas.
- Antón, Delgado y Quentin (2002). *Desarrollo de una metodología entrópica para la gestión integrada de cuencas hidrológicas*. Fernández Cirelli editores.
- Arredondo, V. (1981). Guía para la elaboración de un perfil de egresado. *Revista de educación superior*, 40.
- Bacarat, y. G. (2002). *¿Sabemos de qué hablamos cuando usamos el término competencias?* Bogotá: Sociedad colombiana de pedagogía.
- Bachelard, G. (1985). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI editores.
- Ball, P. (2010). *H2O Una biografía del agua*. México: Turner publicaciones.
- Barrie, S. (Abril de 2005). *Rethinking generic graduate Attributes*. Obtenido de <http://www.herdsa.org.au/wp-content/uploads/2007/06/1>
- Batliori, A. (2008). *La educación ambiental para la sustentabilidad: un reto para las universidades*. Cuernavaca: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Boff, L. (2000). *La dignidad de la tierra*. Madrid: Editorial Trotta.
- Bowden, J. (2000). *Competency based education*. London: Assessment for learning in higher education.
- Castro, E. (2005). Final Report, proyect PRINWASS. *Universidad de Oxford*.
- Chanok, K. (2004). *Challenges of the graduate attributes movement*. Language and academic skills in higher education.
- Cheetam, G. y. (1996). The reflective and competer practitioner; a model of professional competence based appraches. *Journal of european industrial training*.
- Comisión Europea (CE), (2002). *Política de gestión del agua en los países en desarrollo y prioridades de la cooperación de la unión europea al desarrollo*. Obtenido de <http://europa.eu.int/eur-lex/es/com/cnc/2002/com2002>.
- CONAGUA. (2012). *Comisión Nacional del Agua. Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento*. México: SEMARNAT.
- CONAGUA. (2008). *Comisión Nacional del Agua*. México: SEMARNAT. Obtenido en: <http://www.conagua.gob.mx/>
- Consejo consultivo del Agua, A.C. (2012). *Consejo Consultivo del Agua, A.C*. Obtenido en <http://www.aguas.org.mx/sitio/index.html>

- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. París: Unesco.
- Díaz Barriga, F. (2005). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.
- Domínguez, E. (2006). *Pensamiento complejo y educación. Una síntesis de la tesis de Morín*. Medellín: Uniciencia.
- Dorojeanni, A. et al. (2002). *Gestión de agua: Teoría y Práctica*. Santiago de Chile. División de recursos naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Drummond, I. N. (1998). *Personal transferable skills in higher education. The problems of implementing good practice. Quality Assurance in Education*.
- Ebbutt, D. (1983). *Educational action research*. Cambridge Institute of Education. Mimeo.
- Elliott, J. (1994). *La investigación acción en educación*. Madrid. Morata.
- Elizalde, A. (2003). *Desde el desarrollo sustentable hacia sociedades sustentables*. Revista Académica de la Universidad Bolivariana de Chile. Vol.1, No.4.
- Europea, C. C. (2002). *Política de gestión del agua en los países en desarrollo y prioridades de la cooperación de la unión europea al desarrollo*. Obtenido de [http:// europa.eu.int/eur-lex/es/com](http://europa.eu.int/eur-lex/es/com)
- Fernández Salinero, M. (2006). *Las competencias en el marco de la convergencia europea*. Obtenido de Encounters on Education: [http:// qspace.library.queensu.ca/bitstream/1974/640/1/miguel.pdf](http://qspace.library.queensu.ca/bitstream/1974/640/1/miguel.pdf)
- Fullan, M. y Hargreaves, A. (1992). *Teacher development and education change*. London: Farmer.
- Gadotti, M. (2002). *Pedagogía de la Tierra*. México. Siglo XXI Editores
- Galeano, E. (2004). *Bocas del tiempo*. México: Siglo XXI editores.
- García Fraile, J. A. (2008). *Gestión del curriculum por competencias*. Lima: A. B. Representaciones Generales S.R.L.
- García Fraile, J. A. (2012). *Gestión curricular por competencias en la educación media y superior*. México: Gafra editores.
- García San Pedro, M. J. (2009). *El concepto de competencias y su adopción en el contexto universitario*. Obtenido de <http://www.rua.ua.es/>
- Gayol, Y. (2011). Las competencias curriculares en la educación superior: ¿confusión, intrusión o innovación? *Campus*, 124.
- Gimeno Sacristán, J. (2008). *Educación por competencias ¿Qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.

- González Gaudiano, E. (1997). *La educación frente al desafío ambiental global, una visión latinoamericana*. México: Plaza y Valdés, S. A. de C.V.
- González, J. y Wagenaar, R. (2005). *Tuning educational structures in Europe II. Universities contribution to the Bologna process*. Bilbao. University de Deusto.
- Gudynas, E. (2004). Una mirada histórica del desarrollo sostenible en: Gudynas, E. *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. Montevideo, Uruguay Coscoroba Ediciones, Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES) y Desarrollo, Economía, Ecología y Equidad (D3E).
- Gutierrez Rosete Hernández, J. G. (2010). *Hacia una sustentabilidad integral*. Guadalajara: Tesis del autor; para el Doctorado en Educación con énfasis en mediación pedagógica, por la Universidad de La Salle de San José de Costa Rica y la Universidad Veracruzana.
- Guzmán, J. (2010). *Experiencias curriculares de la educación basada en competencias en México. Entre el desconocimiento y la discusión*. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- GWP. (2000). *Global Water Partnership*. Obtenido de <http://www.cepis.org.pe/>
- Hager Gonczy Athanasou, P. (1994). *General issues assessment of competence. Assessment an evaluation in higher education*.
- Hager, et al. (2002). *The role of generis skills*. Obtenido de <http://www.bhert.com/publications>.
- Hernández, R. (1991). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill Interamericana de México, S.A. de C.V.
- Hernández, C. A., Rocha T. A. y Verano, L. (1998). *Exámenes de Estado: una propuesta de evaluación por competencias*. Santa Fe de Bogotá, ICFES, Serie Investigación y Evaluación educativa, 59 pp.
- IMTA. (2010). *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*. México: SEMARNAT.
- INEGI, (2012). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Obtenido en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/mexcon/folleto_nacional_pliegos_baja.pdf.
- Kift, S. (2002). *Graduate capability development a legal education case study*. Brisbane: Australian Association for research in education.
- Leff, E. (2010). *Discursos sustentables*. México: Siglo XXI editores.
- Levy Leboyer, C. (2000). *Gestión por competencias*. Barcelona: Gestión 2000.
- Lonergan, B. (1998). *Filosofía de la educación*. México: Universidad Iberoamericana.

- Mertens, L. (1996). *Competencia laboral; sistemas, surgimiento y modelos*. Obtenido de <http://www.cinterfor.org.uy/>
- Morín, E. (1994). *Epistemología de la complejidad*. Buenos Aires: Paidós.
- Morín, E. (1995). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: Unesco.
- Motomura, O. (2002). *Desarrollo sustentable: principios éticos para hacer las cosas*. En: *Ética, vida y sustentabilidad*. México: Siglo XXI editores.
- National Geographic Society. (2011). *Revista National Geographic*. Publicación de Septiembre.
- Organización de las Naciones Unidas, (UNESCO) (2003). *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida*. París, Nueva York y Oxford, UNESCO y Berghahn Books.
- Organización Mundial de la Salud, (OMS) (2003). *El derecho al agua*. Ginebra: OMS. Obtenido de: [http://www.who.int/water sanitation health/rightwater/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/rightwater/es/).
- Ouellet, A. (2000). *La evaluación informativa al servicio de las competencias*. Revista Escuela de Administración de Negocios, 41, 30-42.
- Panza González, M. (1993). *Pedagogía y currículo*. México: Gernika.
- Perrenoud, P. (2000). *El arte de construir competencias*. Santiago de Chile: Ediciones Dolmen.
- Pimienta Enriquez, J. A. (2009). *Educación basada en competencias*. México: Pearson.
- PNUMA, (2012). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Obtenido en: <http://www.pnuma.org/>
- Reyes Ruiz, J. (2000). *La escuela sola no hará el milagro: el papel de la educación no formal*. México: Pearson. En Memoria del Foro Nacional de Educación Ambiental. México, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags.
- Reynaga, S. (2003). *Procesos de formación, competencias y trabajo: avatares de una compleja relación*. VII Congreso Nacional de Investigación Educativa. Guadalajara, Jalisco, México.
- Rojas, Quintero y Ancizar (2012). *Investigación pedagógica en el currículo de educación ambiental en la Universidad de Caldas, Colombia*.
- Román, M. y Díez E. (2000). El currículum como desarrollo de procesos cognitivos y afectivos. *Revista enfoques educacionales Vol.2*.

- Rychen, D., & Salganik, L. (2004). *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sandberg, J. (2010). Human competence at work. *Academic of management journal*.
- Shiva, V. (2007). *Las guerras del agua*. México: Siglo XXI editores.
- Schön, A. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
- Silva, M. (2008). *¿Contribuye la universidad tecnológica a formar las competencias necesarias para el desempeño profesional?. Un estudio de caso*. Revista Mexicana de Investigación Educativa 13 (38), 773-800.
- Siles, S. J. (2003). *La fuerza de la corriente: gestión de cuencas hidrográficas con equidad de género*. San José de Costa Rica: UICN.
- Simms, R. y Butler C. (2000). *How much global ill health is attributable to environmental factors*, en *Epidemiology*, Vol.10, #5, pp.573-84.
- SNIT. (2012). *El modelo educativo para el siglo XXI: formación y desarrollo de competencias profesionales*. México: Dirección general de educación tecnológica. SEP.
- Stenhouse, L. (2010). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata.
- Stevenson, J. (1996). *The metamorphosis of the construction of competence*. Studies in Continuing Education.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Tobón, S. (2006). *La formación basada en competencias en la educación superior. El enfoque complejo*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Tobón, S. (2010). *Formación integral y competencias*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Torrado, C. (1998). *De las actitudes a las competencias*. Bogotá: ICFES.
- Vargas y Piñeyro, R. (2005). *El Hidroscopio*. Montevideo: Unesco.
- Velde, J. (1999). An alternative conception of competence implication for vocational education. *Journal of vocational education and training*.
- Yves, L. (2003). *El agua; la lucha por la vida*. México: Larousse.

ANEXO

Resultados del diagnóstico del contexto (Resumen)

DIAGNÓSTICO DE LA REGIÓN (ESTADO DE JALISCO)

Actividades socioeconómicas por sector y región.

El Estado de Jalisco se localiza al Norte 22° 45', al Sur 18° 55' de latitud Norte; al Este 101° 28', al Oeste 105° 42' de longitud Oeste en la zona Suroeste de la República Mexicana en la altiplanicie Mexicana. Limita al Norte con los estados de Zacatecas y Aguascalientes; al Noreste, con Guanajuato y San Luis Potosí; al Sureste, con Michoacán; al Sur con Colima; al Oeste, con el océano Pacífico que representa una importante franja costera y al Noroeste con Nayarit. Se encuentra a una altura sobre el nivel del mar que se promedia en 1.578 m. Tiene una extensión territorial de 80.137 km², lo que representa el 4.09% de la superficie total de México. Los climas en el Estado de Jalisco en general, son secos, cálidos y templados, debido a la conformación del relieve y la influencia de masas de agua próximas. Destacando el semicálido, subhúmedo con lluvias en verano

Es la cuarta entidad federativa más poblada de México y uno de los Estados más desarrollados en el país en cuanto a actividades económicas, comerciales y culturales

SITUACION AGROPECUARIA, FORESTAL, PESQUERA Y RURAL.

Por la magnitud y diversidad de sus actividades primarias, Jalisco posee la economía agropecuaria más importante del país. Aunado a esto, las oportunidades significativas ligadas al bono demográfico, al amplio potencial de diversificación económica y de recursos naturales y culturales, sitúan al campo de Jalisco ante las grandes oportunidades que ofrecen los nuevos planteamientos, la

tecnología y las innovaciones la participación de la actividad primaria en lo que respecta a la composición del ingreso familiar va en decremento. Sectores como comercio, manufactura y de servicios han ganado espacio en la economía rural debido, en parte, al incremento en la productividad agropecuaria y a las mejoras en las comunicaciones. Sin embargo, la actividad primaria continúa siendo la principal en las superficies rurales, así como un factor determinante en la economía del estado y la calidad del medio ambiente.

AGRICULTURA

Superficie cultivada y tipo de agricultura

Como se muestra en la tabla 5, la superficie agrícola, corresponde 85.3% a agricultura de temporal, mientras que el restante 14.7% a agricultura de riego.

Superficie agrícola por región según tipo de agricultura

NOMBRE DE LA REGION	SUPERFICIE SEMBRADA POR RIEGO	SUPERFICIE SEMBRADA DE TEMPORAL	SUPERFICIE SEMBRADA TOTAL
Norte	8,786.50	184,630.00	193,416.50
Altos norte	373,320.50	1,115,130.10	1,488,450.60
Altos sur	24,404.50	1,097,384.00	1,121,788.50
Ciénega	289,036.30	1,356,952.00	1,645,988.30
Sureste	86,118.64	702,817.61	788,936.25
Sur	256,017.39	830,342.76	1,086,360.15
Sierra de amula	69,865.00	571,511.55	641,376.55
Costa sur	193,357.90	1,546,018.18	1,739,376.08
Costa norte	111,660.50	766,297.50	877,958.00
Sierra occidental	18,785.40	413,680.89	432,466.29
Valles	249,296.54	869,714.46	1,119,011.00
Centro	108,037.35	913,142.22	1,021,179.57
Totales	1,788,686.52	10,367,621.27	12,156,307.79

El cultivo de maíz es de gran importancia ya que la superficie sembrada en promedio entre 2000-2008 de maíz para grano fue de 641,885.85 ha. Sin embargo, se debe considerar que para mantener esta tendencia, la cadena de maíz deberá focalizar su atención en la mejora de los siguientes aspectos:

1. Tener un mejor conocimiento de los mercados a través del acceso a fuentes de información veraces, que permitan a los productores acceder con más facilidad a mejores canales de distribución.
2. Poder acceder a la transferencia y la aplicación de tecnologías alternativas;
3. Integrar a los productores en aras del desarrollo para alcanzar economías de escala, disminuyendo sus costos de producción;
4. Asegurar las ventas de sus cosechas a través de la agricultura por contrato.

Otro cultivo importante para la población ocupada en este sector es la caña de azúcar. Para hacer de la producción de caña una actividad más rentable, es importante diversificarla en productos enfocados a mercados de mayor valor. Por otra parte, el cambio de prácticas que aseguren la sustentabilidad de los sistemas productivos y ayuden a conseguir mejores rendimientos, será crucial para incentivar la rentabilidad de la cadena. La integración de los productores deberá darse en vías al desarrollo de productos innovadores insertos no sólo en el mercado de artículos de consumo, sino en los mercados de mayor valor.

La superficie sembrada de agave tequilero en 2008 fue de 121,146.25 ha. La producción total de tequila en 2008 fue de 312.1 millones de litros, con un consumo de 1,125 millones de toneladas de Agave tequilana weber variedad azul. La importancia económica del sistema agave-tequila requiere crear un entorno de certidumbre que, mediante la aplicación de un marco regulador, permita ordenar las necesidades de materia prima para fortalecer las relaciones entre los productores y la industria. Estas medidas fomentarán un entorno de competencia leal para consolidar la oferta del tequila en el mercado nacional e internacional.

La producción de hortalizas tiene cada vez mayor importancia. La superficie sembrada de los principales cultivos alcanza en 2008 las 21,188.13 ha.

Cabe resaltar que la producción bajo ambientes controlados (invernaderos) se ha convertido a últimas fechas en una importante fuente de ingresos para el campo. Tan sólo para el año 2008 el estado contaba con 1,053 unidades productivas las cuales representaban una superficie poco mayor a los 10 millones de metros cuadrados. De los invernaderos, 50.4% son destinados a la producción de jitomate saladette, mientras que cultivos como pimiento, jitomate cherry y flor de corte muestran importantes oportunidades de crecimiento, con 2.2%, 0.5% y 9%, respectivamente, de participación en el total de superficie de invernadero en el estado.

La **Región Sur** ocupa el primer lugar con 37% de la superficie de agricultura protegida del estado. Asimismo, las condiciones agroambientales de Jalisco son propicias para el cultivo de frutas, las cuales han presentado gran dinamismo en los últimos años.

En las cadenas hortofrutícolas se acentúan los fenómenos de atomización de la producción y de escasa organización, lo cual ha limitado a las unidades independientes el acceso a más y mejores mercados, tecnologías y financiamiento, entre otros.

Los retos más importantes que se deben perseguir con el afán de mejorar la rentabilidad de la cadena hortofrutícola, consisten en incrementar la cultura de la calidad, mejorar la infraestructura y el equipo para la comercialización de los productos, incrementar la productividad con base en la mejora de prácticas y tener la capacidad de gestión en cuanto a costos de producción.

Es necesario resaltar la importancia de contemplar e impulsar nuevas acciones agrícolas (como el mejoramiento genético, la educación agrícola entre productores y consumidores, el impulso de semillas mejoras), implementar

tecnologías innovadoras productivas, así como una explotación racional de los recursos naturales (tierra, agua, aire), que son necesarios para el desarrollo agrícola en el estado, ya que sólo así será posible contar con una agricultura sustentable, que cuide el medio ambiente y que sea rentable para los productores en aras de garantizar la producción sostenible y satisfacer la demanda tanto para el consumo propio en el Estado, como para la comercialización y exportación de productos agrícolas jaliscienses en los mercados nacional e internacional.

GANADERIA.

La ganadería de Jalisco es un referente en el ámbito nacional. Al término de 2008 la población ganadera del estado se estimó en 2.6 millones de bovinos para la producción de carne y 311 mil cabezas de bovinos para la producción de leche, 2.5 millones de cabezas porcinas; poco más de 33 millones de aves para la producción de carne, 83 millones de aves para la producción de huevo, poco más de 313 mil cabezas de ganado ovino y alrededor de 266 mil de caprino.

En el estado existen tres tipos de explotación ganadera:

- a. Empresas familiares integradas a la agricultura, con sistemas semi-estabulados con pastoreo, que casi no utilizan la inseminación artificial y cuyos principales problemas son la falta de infraestructura de manejo, el bajo nivel sanitario del hato, bajos rendimientos y altos costos de producción. Este estrato representa 20% de los productores.
- b. Empresas semi-tecnificadas, con productores ligados a una agricultura mejor tecnificada que producen una mayor cantidad de forraje y cuentan con algún sistema de control administrativo. Este estrato representa un 70% del total.
- c. Por último, 10% de los productores conforman empresas altamente tecnificadas, con un hato promedio de 100 animales y una producción de 36%. La producción es mediante estabulación completa, con animales de excelente calidad genética, el forraje y alimento concentrado lo produce

casi siempre la propia empresa. Además, tienen sistemas administrativos y de control productivo y reproductivo, por lo que sus costos de producción son menores.

Debido a esta fragmentación de productores, el acceso a la tecnología es crucial para poder alcanzar los sistemas de control de la calidad que imperan en el contexto nacional e internacional. Los productores observan la integración y organización como eje de desarrollo para la gestión de recursos en cuanto a financiamiento, asesoría e innovación tecnológica y como vía para fortalecer la formación de cooperativas, desde su constitución y seguimiento.

Respecto a la producción porcícola, debido a la falta de tecnología, capacitación y a la asistencia técnica, el costo de producción de la carne de cerdo en el estado impide a los productores competir con la carne producida en el extranjero. Además, la falta de normas adecuadas que regulen las importaciones de esta carne ha ocasionado un detrimento en la rentabilidad de la cadena.

La ovinocultura está tomando un fuerte auge en donde promete mayores rendimientos y productividad que otras actividades ganaderas tradicionales, como la cría de bovinos o la porcicultura. No obstante la falta de normas y estándares que regulen y certifiquen la calidad de los productos, impide a los productores acceder a mercados de mayor valor. Además, es importante consolidar esta cadena como una fuente de ingreso constante que permita conceptualizar ésta como una de mayor valor económico.

SILVICULTURA Y PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES.

La silvicultura en Jalisco aporta 3.41% del PIB del sector primario del estado. La superficie con vocación forestal es de 5'188,069 ha, con una producción anual maderable de 475,123 m³, a través de 868 unidades de producción.

Si bien en el ámbito nacional la actividad forestal ha crecido, en Jalisco la producción y los volúmenes autorizados han disminuido en los últimos años. La problemática de la actividad en Jalisco es similar a la que se vive en el resto del país: superficies atomizadas, falta de empleo y alternativas productivas en el sector rural, uso del suelo diferente a su vocación y falta de participación de los productores en el proceso productivo forestal. La carencia de una cultura de la asociación así como de canales adecuados de comercialización, ocasionan baja productividad y competitividad; además, la escasez de recursos provoca deficiencias en el seguimiento y evaluación de las acciones operativas en los aprovechamientos, así como deficiencias en los servicios técnicos forestales.

PESCA Y ACUACULTURA.

Características e importancia de la pesca en Jalisco.

El potencial pesquero y acuícola de Jalisco están sustentados en 342 km de litoral, 64 mil km² de mar patrimonial, 5,695 kilómetros cuadrados de mar territorial, 3,772 kilómetros cuadrados de plataforma continental y 10 mil ha de lagunas costeras. Del territorio estatal, 5.5% se encuentra ocupado por cuerpos de agua (4,407.535 km²), entre los cuales se destaca el lago de Chapala.

En los últimos diez años la pesca ha mantenido sus volúmenes de producción. En peso vivo captura un promedio anual de 14,780 toneladas, en producción de diferentes especies.

La producción proveniente de la acuicultura comienza a aportar volúmenes considerables a la producción agropecuaria del estado y aunque la actividad es aún incipiente en relación al total de la producción pesquera, se están desarrollando esfuerzos importantes por incrementar los niveles de producción.

COMERCIO.

Uno de los sectores más relevantes dentro de la actividad económica estatal es el comercial, que muestra una tendencia positiva en el sector, en el desarrollo de las actividades comerciales realizadas predominantemente por microempresas en tiendas de abarrotes, artículos personales y artículos diversos. Ubicadas en todos los centros de población del estado.

Respecto al personal ocupado, en el comercio al por mayor fue alrededor de 84,460, en tanto que en el comercio al por menor el personal ocupado fue de 310,512. En total, el sector comercio empleó a 24% del personal ocupado en las áreas urbanas.

TURISMO.

Jalisco es una de las entidades del país con mayor cantidad y variedad de recursos y atractivos turísticos, ya que en su interior se han identificado 3,138 destinos de esta naturaleza y de los cuales 55.19% son culturales, 18.36% naturales, 11.92% festividades locales, siendo el resto atractivos para compras, aventura y entretenimiento.

En el año 2009 la afluencia turística fue de 20'909,373 personas. La Zona Metropolitana de Guadalajara es la más visitada en el estado debido a que recibe 44.88% del turismo, principalmente por razones de negocios; le sigue la zona de los Altos con 22.84%, fundamentalmente por motivos religiosos; al turismo en Puerto Vallarta, que principalmente tiene fines de descanso o placer, correspondió 16.70% del total.

En materia de empleo, el sector registra un total de 233,348 personas ocupadas en restaurantes y servicios de alojamiento, lo que representa 7.8% del personal ocupado total en el estado y 12.53% del personal ocupado del sector servicios. Registra 67,741 personas ocupadas (del IMSS) en los subsectores de servicios de alojamiento temporal, preparación de alimentos y bebidas, servicios de esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios recreativos.

SERVICIOS.

El sector servicios es un importante motor de la economía estatal, directamente relacionado con las manufacturas, el turismo y la demanda educativa y financiera de todo el occidente del país. Por el número de unidades económicas y personal ocupado, sobresalen los siguientes servicios: inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; transportes, correos y almacenamiento; educativo, y de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

ALIMENTOS Y BEBIDAS.

La industria alimentaria está soportada en empresas de pequeña estructura y muestra una capacidad sorprendente para innovación de productos y procesos. Se encuentra ligada a la capacidad productiva del sector agropecuario, principalmente a la producción de agave, ya que la industria del tequila representa una proporción considerable de la generación de valor. Los principales productos de la rama son tequila, otras bebidas, alimento para animales, confitería y

chocolates, botanas, cárnicos, embutidos y lácteos. Los retos apremiantes que enfrenta esta industria están relacionados con los sistemas de mercado, condiciones de certificación en inocuidad, así como a nuevos esquemas de mercadotecnia, distribución y de inserción a mercados de exportación. El sector de alimentos y bebidas está diversificado, por lo mismo tiene una gran oportunidad de desarrollo si tiene una industrialización adecuada y sobre todo, con la incursión al mercado externo sin descuidar el mercado interno.

EDUCACION.

La ciudad de Guadalajara, es la sede de la segunda universidad fundada en México, la Universidad de Guadalajara. Esta entidad educativa pública es la segunda en cantidad de estudiantes en el territorio (después de la UNAM), (195,116 estudiantes de profesional medio, bachillerato, técnico superior, licenciatura y posgrado). También es sede de la que es la primera universidad privada de México, la Universidad Autónoma de Guadalajara, que cuentan también con el Instituto de Ciencias Biológicas, UAG campus Santa Anita (Tlaquepaque), UAG Campus Tepic, UAG Campus Tabasco, Instituto Autónomo de Educación de Tecomán (IAETAC), el sistema de educación básica y media José Vasconcelos en Baja California, y la primaria Antonio Caso más Santa Anita.

La ciudad de Guadalajara cuenta con dos campus de la universidad privada más importante del país, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), que ofrece 26 programas de licenciatura, 2 de especialidades, 13 de maestría y 3 doctorados. La matrícula del ITESO es de alrededor de 8.000 estudiantes. Tres campus de la Universidad del Valle de México, tres campus del Tec. Milenium (Tlaquepaque, Zapopan y Ejecutivo), la Universidad del Valle de Atemajac con tres campus (Zapopan, Lagos de Moreno y Puerto Vallarta), la

Universidad Panamericana, la Universidad Cuauhtémoc, la Universidad Marista de Guadalajara, el Instituto Tecnológico Superior de Arandas, el Instituto Tecnológico Superior de Chápala, el Instituto Tecnológico Superior de Cocula, el Instituto Tecnológico Superior de El Grullo, el Instituto Tecnológico Superior de la Huerta, el Instituto Tecnológico Superior de Lagos de Moreno, el Instituto Tecnológico Superior de Mascota, el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, el Instituto Tecnológico Superior de Tala, el Instituto Tecnológico Superior de Tamazula, el Instituto Tecnológico Superior de Tequila, el Instituto Tecnológico Superior de Zapopan y el Instituto Tecnológico Superior de Zapotlanejo. Además, existe el Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Jalisco CIATEJ.

De estos centros educativos 18 poseen carreras de ingeniería y otras carreras afines a la industria de la electrónica, como ingeniería electromecánica, ingeniería en tecnologías electrónicas, en tecnologías de la información y comunicaciones, ingeniería industrial, ingeniería de sistemas, teleinformática, administración de tecnologías de la información, y tecnologías computacionales, entre otras. Destacan también los Institutos tecnológicos de Lagos de Moreno, Ocotlán y Cd. Guzmán.

Así mismo, en la localidad de Atequiza, Ixtlahuacan de Los Membrillos cuenta con escuelas normal, dentro de las Instituciones de Educación Superior dedicadas a la formación en el ámbito educativo destacan el Centro Regional de educación Normal de Zapotlán el Grande y la Universidad Pedagógica Nacional.

Rezago educativo y analfabetismo.

En el Estado de Jalisco, según datos proporcionados por el reciente conteo de población y vivienda, la población en rezago asciende a 2'019,248 personas, que representan 45% de la población de 15 años y más, de las cuales 5.5% corresponde a personas que están en condición de analfabetismo, 15.3%

correspondientes a personas sin educación primaria y 24.2% a personas que no concluyeron su educación secundaria.

Educación superior cobertura.

Para el año 2000 la matrícula global era de 138,525 alumnos, en tanto que para 2009 se elevó a 200,412, es decir, en nueve años creció 44.7%, lo que significa 61,887 alumnos más. Del total de alumnos existentes en 2009, la Universidad de Guadalajara atendía 43.3%, el sector privado 44.5%, el Gobierno Federal 4.1%, y el gobierno estatal 147 con 8.1%; el nivel de técnico superior universitario absorbe 2.5% de la matrícula total de la entidad, 90.5% el de licenciatura y 7% el de posgrado. El Gobierno del Estado ofrece el nivel de técnico superior universitario, a través de dos Universidades Tecnológicas (UT), en donde atiende a 2,908 alumnos, 164% más que los atendidos en el ciclo 2002-2003. Otra opción que se ofrece a los jóvenes que viven en Jalisco, es la correspondiente a los 13 Institutos Tecnológicos Superiores (ITS) ubicados en 10 regiones del estado, donde se brinda atención a 7,448 alumnos, 214% más que el ciclo escolar 2002-2003. La Universidad Politécnica entró en operación en mayo de 2006, registrando actualmente una matrícula de 276 alumnos.

La cobertura del nivel licenciatura en el rango de población 19 a 23 años llega a ser del 25.4%, ocupando el lugar 16 respecto a otras entidades. Esta cifra es similar a la media nacional de 25.2%, superando a entidades como Guanajuato (16.5%), el estado de México (19.8%) y Michoacán (18.6%), pero inferior que la reportada por Nuevo León de 35.5%. En el ámbito regional se observa que la región que registró menor cobertura en educación superior es la Sureste con 25.15%, seguida por la Región Sierra Occidental con 29.36% y Sierra de Amula con 37.99%, lo que debe ser motivo de atención.

Cobertura estatal en educación superior (licenciatura escolarizada), entre ciclos (inicio de curso)

REGIÓN	1998 - 1999	2001 – 2002	2009 – 2010
Norte	50.28%	80.33%	79.30%
Altos norte	71.51%	73.50%	67.52%
Altos sur	69.63%	80.71%	64.50%
Cienega	82.80%	70.21%	74.07%
Sureste	0.00%	0.00%	25.15%
Sur	75.21%	81.81%	84.49%
Sierra de amula	97.71%	51.61%	37.99%
Costa sur	57.78%	62.28%	86.55%
Costa norte	90.23%	100%	94.45%
Sierra occidental	0.00%	0.00%	29.36%
Valles	26.35%	45.98%	57.88%
Centro	89.27%	93.98%	92.99%

Respecto al nivel de posgrado de la población de 24 años, registra el 10.2% ocupando el lugar 12 respecto a otras entidades. Esta cifra es similar a la media nacional, que es 10.5, al igual que la reportada por el Estado de Guanajuato (12.3%), superando a entidades como el Estado de México (5.7%) y Michoacán (4.8%).

REGIONES SUR Y SURESTE DE JALISCO ZONA DE INFLUENCIA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CD. GUZMAN

Particularizando en el análisis del entorno podemos afirmar que la zona de influencia de nuestro Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán la constituyen las regiones Sur y Sureste de Jalisco afirmación que hacemos en virtud de que la mayor parte de la población estudiantil que absorbe esta casa de estudios proviene de los municipios que integran estas regiones administrativas de Jalisco el 88.35% de la población estudiantil (2,603 alumnos) de esta casa de estudios proceden de la región Sur de Jalisco y el 7.56% (223 alumnos) proceden de la

región Sureste del estado; la demás estructura por lugar de procedencia de la Institución se integra de la siguiente manera:

REGIONES	NUMERO DE ALUMNOS	%
Valles	9	0.30
Costa sur	14	0.47
Sierra de amula	28	0.95
Sierra occidental	1	0.03
Costa norte	1	0.03
Ciénega	9	0.30
Estado de Colima	15	0.50
Otros estados y/o municipios	43	1.45%
TOTAL ALUMNOS ITCG ENE CICLO JULIO 2011	2946	100%

DIAGNÓSTICO DE LA REGION SURESTE DE JALISCO.

La Región Sureste cuenta una superficie territorial de 6,987 km², que corresponde al 8.73% de la superficie total del estado de Jalisco. Se ubica en la punta sureste del Estado de Jalisco teniendo como límites los estados de Michoacán y Colima. Su ubicación geográfica es entre grandes valles y sierras, que contienen un alto potencial de utilización con fines agrícolas, ganaderos, forestales y turísticos de montaña. Al norte limita con los municipios de Tuxcueca y Tizapán el Alto de la región Ciénega y con el municipio de Teocuitatlán de Corona de la región Sur. Al noroeste colinda con los municipios de Atoyac y Gómez Farías y al oeste con Zapotlán el Grande, Zapotiltic y Tuxpan, así como con el estado de Colima; mientras que hacia el sur y la este limita con el vecino estado de Michoacán.

EL CONTEXTO MUNICIPAL.

Los municipios que conforman la región Sureste, señalada en la regionalización establecida por el Gobierno del Estado a través del COPLADE son los siguientes:

Concepción de Buenos Aires
 Jilotlán de los Dolores
 Santa María del Oro
 La Manzanilla de la Paz
 Mazamitla
 Pihuamo
 Quitupan
 Tamazula de Gordiano
 Tecalitlán
 Valle de Juárez

Dentro de los cuales el municipio de Tamazula de Gordiano, es la sede de la oficina regional.

SUPERFICIE POR MUNICIPIO Y PARTICIPACIÓN EN EL TOTAL DE LA REGIÓN.

Como se señaló líneas arriba la región tiene una superficie total de 6,987 km², que representa el 8.73%, de la superficie total del estado, sobresaliendo superficialmente el municipio de Jilotlán de los Dolores, que representa el 21.47% de la superficie regional, siguiendo Tamazula de Gordiano y Tecalitlán con el 18.18 y el 16.76% respectivamente., La Manzanilla de la Paz es el municipio con la superficie menor en la región con el 2.41%. (Ver tabla 14)

MUNICIPIO	SUPERFICIE EN KM2	% DEL TOTAL ESTATAL
Concepción de Buenos Aires	454.71	0.57
Jilotlán de los Dolores	1,532.78	1.91

Santa María del Oro	422.49	0.53
Manzanilla de la Paz	129.35	0.16
Mazamitla	177.18	0.22
Pihuamo	1007.85	1.26
Quitupan	658.31	0.82
Tamazula de Gordiano	1324.48	1.65
Tecalitlán	1326.44	1.66
Valle de Juárez	91.38	0.11
Total por región	7,124.97	7,124.97
Total del Estado	80,137.00	100.00

POBLACIÓN Y DEMOGRAFÍA.

Panorama demográfico.

En la región Sureste Se estima que de acuerdo a cifras del censo de INEGI en 2010 esta región contaba con 116 mil 416 habitantes, de los cuales, 59 mil 916 son hombres (51.46%) y 59 mil 500 son mujeres (51.10%), es decir, el número de hombres supera al de mujeres en 416 personas. El volumen poblacional de la región representa el 1.6 por ciento de la población total del estado.

Destaca un crecimiento moderado que se dio a principios de la segunda mitad del siglo XX. Pero a partir de 1970 esta región dejó de crecer en población en forma significativa. El mayor volumen poblacional se alcanzó en el año 1990, con 125 mil 245 habitantes. Pero a partir de 1990 entró a una fase de decrecimiento, que conforme han pasado los años se ha intensificado.

Con base en el periodo 2000-2005 de los últimos dos eventos censales, la región crece a una tasa negativa -2.2 puntos porcentuales anuales. Esta disminución de la población se prevé continúe hasta alcanzar 69 mil 575 habitantes en el año 2030; que significa una disminución del 35.0 por ciento respecto a la población de 2007.

Un análisis por municipio se muestra en la siguiente tabla (tabla 15), la cual muestra que Tamazula es el municipio más poblado, con 37 mil 986 personas, le sigue Tecalitlán con 16 mil 847 habitantes, Mazamitla con 13 mil 225 personas y Pihuamo con 12 mil 119 habitantes. Estos cuatro municipios representan el 68.87 por ciento de la población total de la región. (La tabla nos muestra las tasas de crecimiento anual y cambio relativo de la región por municipio del 2006 proyectada al 2030).

DESARROLLO AGROPECUARIO.

La principal problemática del sector agropecuario en la región Sureste de Jalisco se caracteriza hoy en día por: El uso irracional de agroquímicos, el deterioro de suelos y la contaminación de mantos freáticos, la tala clandestina y el aprovechamiento desmedido de la madera; además de la presencia de intermediarios en la comercialización de productos primarios, la desvinculación con el campo de las Instituciones públicas y privadas que generen investigación y tecnología, difícil el acceso al financiamiento y altas tasas de interés, una gran superficie de la región está destinada al cultivo de la caña, lo cual ha ocasionado un fuerte deterioro de suelos, los altos índices de marginación y emigración en la región, los escasos servicios profesionales y técnicos para las organizaciones productivas, la escasa infraestructura hidráulica para riego agrícola, las limitadas vías de comunicación de carretera, el desconocimiento de apoyos gubernamentales. Y por último la falta de infraestructura de servicios para instalación de industrias y/o agroindustrias y la falta de talleres y capacitación sobre Cultura Ambiental para la Ciudadanía en general.

Esta región es la tercera en importancia para el estado de Jalisco en cuanto a producción se refiere en la cadena bovinos carne con el 12.2% de la producción estatal, encontrándose dentro de las cuatro principales regiones en lo que respecta a su aportación en el valor de la producción (12.5% del valor estatal). Se cuenta con presencia de la cadena especies menores, específicamente con la

producción de la miel de abeja, participando con el 7.7% de la producción estatal y carne de caprino con el 4.5%.

La cadena hortícola aporta poco más del 25% de la superficie sembrada y alrededor del 17% de la producción agrícola en esta región, principalmente con los cultivos de chile verde con el 17% de la superficie sembrada y tomate cáscara con el 9% de la superficie del estado.

La caña de azúcar es el segundo cultivo agrícola en importancia para esta región tomando como referencia la superficie sembrada participa con el 10% de la superficie sembrada y la producción obtenida representa el 10.7% de la estatal.

SITUACION FORESTAL DE LA REGION SURESTE DE JALISCO.

La región Sureste del estado de Jalisco posee 284,332.00 hectáreas de bosque total que representa el 38.89% de la zona boscosa de esta entidad federativa.

REZAGO SOCIAL.

Según datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), nuestro estado tiene un porcentaje de población en situación de pobreza alimentaria de 10.9%, en condiciones de pobreza de capacidades 17.2% y en situación de pobreza de patrimonio 41.6%.

EDUCACIÓN.

Para lograr el progreso que una región y/o un municipio requiere son necesarios los cimientos de una buena educación; las carencias de los alumnos y de

recursos educativos de todos los niveles conducen a un estancamiento económico y social.

Si se analiza el desarrollo de cualquiera de los países desarrollados en el mundo, se llegará a la conclusión de que la base de todos y cada uno de ellos ha sido el desarrollo de su educación en todos los niveles, desde enseñar a los niños a leer y escribir como planear todos los niveles de su educación: primaria, secundaria, preparatoria, escuelas técnicas y universidades.

Tanto la gestión y la administración, como el proceso de enseñanza aprendizaje, deben caminar hacia la renovación, hacia la modernización constante y permanente, deben alcanzar y mantenerse acorde a las nuevas tendencias y vinculadas a los rápidos cambios de la tecnología y las comunicaciones y a un mundo multicultural y cada vez más globalizado.

DESARROLLO AGROPECUARIO.

La cadena especies menores dentro de la región es la primera en importancia a nivel estatal en cuanto a producción y valor de la producción se refiere, la miel de abeja es la principal actividad de esta cadena, en donde participa con el 42% de la producción estatal.

En esta región también se tiene actividad ganadera en la cadena bovinos carne, en la que participa con el 9.1% de la producción estatal. La cadena hortícola es la principal actividad en esta región, principalmente en el cultivo de papa, siendo el principal productor a nivel estatal con el 93% de la producción, Con la cadena frutícola templada se encuentra situada en la segunda región productora en lo que respecta al cultivo de guayaba a nivel estatal con el 40% de la producción También es principal productor en avena forrajera a nivel estatal, con el 32% de la producción, participa con el 16% de chile verde, 20% del jitomate y 26% de sorgo en grano.

JALISCO, DESAFIOS

REGION SUR	REGION SURESTE
BAJO NIVEL EDUCATIVO, DE PREPARACIÓN Y MANO DE OBRA NO ESPECIALIZADA	
<p>El bajo nivel educativo que se presentan en la región, aunado a la falta de infraestructura educativa como: insuficientes espacios educativos de nivel básico, equipo de cómputo y materiales didácticos, además de la carencia de programas integrales que promuevan y difundan actividades artísticas y culturales han contribuido a que el nivel educativo y de preparación en la región esté por debajo de la media estatal</p>	<p>La baja calidad de la educación, la incompatibilidad entre la oferta educativa y el desarrollo regional, la ausencia de centros de especializados en brindar capacitación para el trabajo, la persistencia de analfabetismo, así como los altos niveles de población que no concluyeron su educación básica (el 65.7% de la población de 15 años y más se encuentran en rezago educativo, este porcentaje la ubica por arriba de la media estatal que es de 45%), lo anterior en su conjunto ha generado que la región padezca de bajos niveles de preparación y mano de obra no especializada. Por otro lado es importante también señalar que no se cuenta con el suficiente material didáctico y equipo de cómputo actualizado en los centros educativos de nivel preescolar y primario, además de que no se ha logrado arraigar a los profesores en las localidades más apartadas.</p>
CAPACIDAD PRODUCTIVA DEFICIENTE Y CARENTE DE SUSTENTABILIDAD	
<p>La mano de obra técnica y profesionalmente no calificada, el</p>	<p>La desarticulación de cadenas productivas, la baja actividad del</p>

<p>desaprovechamiento del suelo, la escasa asistencia técnica y capacitación a empresarios, la pérdida de fertilidad del suelo por monocultivos, la falta de sistemas de riego y de maquinaria para la agricultura han incidido en la deficiente capacidad productiva y carente de sustentabilidad que se presenta en la región además de la problemática para la comercialización de los productos del campo, la falta de apoyo a los artesanos y la poca promoción e impulso de las Mipymes son los principales factores que han incidido en el mejoramiento de la productividad sustentable en la región</p>	<p>sector industrial, el insuficiente impulso a la micro y pequeña empresa, los bajos niveles de producción de la actividad pecuaria en comparación con el resto de las regiones son factores que han generado un problema de baja productividad regional. Además de lo anterior, existen otros problemas que igualmente contribuyen a la baja productividad como la falta de análisis para diagnosticar el potencial del suelo, el desconocimiento de programas gubernamentales, así como la presencia de intermediarios en la comercialización de productos primarios que afectan los ingresos de los productores.</p>
---	--

BAJA COMPETITIVIDAD

<p>La falta de vías de comunicación que permitan incrementar las relaciones comerciales, la carencia de proyectos integrales que aprovechen el potencial turístico de cada uno de los municipios de la región y el costo del agua que se utiliza para riego en las actividades productivas se ha identificado como los principales causales que inciden en la baja competitividad de la región. A este problema contribuye también la gestión y/o administración empírica de las unidades económicas.</p>	<p>Los bajos niveles de productividad, la deficiente comunicación terrestre debido a falta de mantenimiento y rehabilitación de caminos y carreteras, así como el desaprovechamiento del potencial turístico, generado por la insuficiente e insuficiente infraestructura y la limitada promoción turística han generado una baja competitividad regional. A este problema contribuye también la gestión y/o administración empírica de las unidades económicas.</p>
---	--

DETERIORO AMBIENTAL Y ESCASA VISIÓN PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE.

<p>La falta de participación social, educación y cultura enfocadas a la preservación del medio ambiente, la sobreexplotación de los mantos freáticos, el tratamiento inadecuado de residuos sólidos municipales, la erosión y cambio de uso del suelo, los incendios forestales, la Contaminación de ríos y acuíferos (principalmente en la cuenca del río Tamazula-Tuxpan), y la falta de ordenamiento territorial en los municipios aunado a la falta de políticas gubernamentales ambientales eficientes y carentes de una visión para el desarrollo sustentable, han sido consideradas como las causas principales del deterioro ambiental en la región.</p>	<p>La sobreexplotación de recursos naturales, la existencia de plagas y enfermedades en bosque y selva, la contaminación de aguas superficiales y mantos freáticos la no consideración de algunas áreas de la Sierra del Tigre y Sierra del "Halo" como áreas naturales protegidas, la inadecuada educación en materia de conservación ambiental, la insuficiente reforestación, los incendios forestales, la deforestación, el manejo inadecuado de los desechos sólidos municipales y el deterioro del suelos son factores que han generado que en la región se cuente con un problema de deterioro ambiental.</p>
--	--

ESCASA INVERSIÓN PRIVADA

<p>Pobreza, desconocimiento de programas de apoyo de los tres niveles de gobierno, desconocimiento para estructurar planes de negocio o proyectos de inversión, temor al riesgo, falta creatividad puesto que la escasa inversión es generalmente de giros establecidos, las inversiones se centran fundamentalmente en las grandes zonas urbanas: Zapotlán el Grande, Sayula, Tuxpan</p>	<p>La baja inversión privada es una consecuencia de la falta de productividad, la insuficiente infraestructura que propicie las inversiones en los diferentes sectores productivos, el difícil acceso a fuentes de financiamiento accesible y la inseguridad pública, la cual ha sido favorecida a su vez por la persistente problemática en materia de alcoholismo y drogadicción, la insuficiencia de espacios para la recreación y el deporte que permitan a los jóvenes desarrollar actividades sanas de diversión, esparcimiento y desarrollo personal, además de no</p>
---	---

	contar con cuerpos de seguridad pública profesionalizados y con equipamiento moderno, así como módulos de seguridad pública suficientes.
BAJOS NIVELES DE EMPLEO	
El debilitamiento y abandono del campo provocado por los bajos precios de los productos agrícolas, la falta de asesoría técnica asociada a la desestimación del sector primario como factor para el desarrollo de la región y la carencia de la oferta de fuentes de trabajo han ocasionado que en la región se presenten bajos niveles de empleo.	Existe pero no es representativo
ORIENTACIÓN NO ESTRATÉGICA AL GASTO PÚBLICO	
Existe pero no es representativo	El alto porcentaje de gasto público destinado a gasto corriente, la planeación de largo plazo poco efectiva y la Ineficiencia en la aplicación del gasto público que a su vez ha sido causada por la falta de acercamiento entre autoridades y ciudadanos son factores que han generado que en la región no oriente de manera estratégica el gasto público. Asimismo los bajos niveles de preparación y capacitación técnica que enfrentan las autoridades locales, la ausencia de estudios de factibilidad de proyectos que requieren inversión privada o pública y los escasos recursos económicos a nivel local son

	factores que también han abonado a este problema.
BAJOS NIVELES EN LAS CONDICIONES Y CALIDAD DE VIDA	
El deterioro ambiental, la insuficiente infraestructura social básica, la inadecuada estrategia para prevenir enfermedades, el alto porcentaje de la población recibe no más de dos salarios mínimos como ingreso por su trabajo, la existencia de población en condiciones de alta y muy alta marginación, así como la realización esporádica de eventos culturales, la falta de capacitación para el trabajo, son factores que han determinado que la región presente bajos niveles en las condiciones de vida.	
DEFICIENTE PLANEACIÓN PARA LA PRESTACIÓN Y COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS	
Debido a la falta de esquemas de planeación a nivel regional y municipal que contribuyan a una mayor cobertura de los servicios básicos a las viviendas (agua potable, drenaje, energía eléctrica), y la escasa inversión pública e ingresos municipales insuficientes aunados a la falta de orientación estratégica del gasto público han incurrido en una planeación deficiente para la prestación y cobertura de servicios básicos y el desarrollo económico.	

PERSPECTIVAS DE DESARROLLO.

A continuación se plantea la problemática identificada en los principales sectores económicos del estado de Jalisco y de las regiones Sur y Sureste de Jalisco así

como propuestas de desarrollo.

DESARROLLO AGRICOLA	
AREAS DE OPORTUNIDAD	PROPUESTAS DE DESARROLLO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso irracional de agroquímicos ▪ Deterioro de suelos y contaminación de mantos freáticos ▪ Exceso de intermediarios en los procesos de comercialización de los productos primarios ▪ Desvinculación con el campo de las Instituciones públicas y privadas para la generación de investigación y tecnología ▪ Desconocimiento de programas de apoyo, difícil acceso al financiamiento y altas tasas de interés ▪ Altos índices de marginación y emigración en las regiones ▪ Escasos servicios profesionales y técnicos para las organizaciones productivas ▪ Escasa infraestructura hidráulica para riego ▪ Limitadas vías de comunicación ▪ Falta de conocimientos, apoyo y servicios para la creación de industrias y agroindustrias ▪ Falta de capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnificación del campo y la ganadería ▪ Integración y mejoramiento de la infraestructura agropecuaria ▪ Mejorar el nivel sanitario en la producción y manejo agrícola y ganadero ▪ Mejorar los rendimientos y disminución de los costos de producción ▪ Integrar sistemas administrativos y de gestión a fin de eliminar los sistemas de prueba y error e improvisados ▪ Fomentar el acceso a mercados y canales de distribución ▪ Desarrollo y aplicación de tecnología en actividades agropecuarias ▪ Articulación de productores ▪ Dar valor agregado a los productos primarios y en su caso diversificar productos o servicios ▪ Fomentar la integración de sistemas de producción bajo ambientes controlados (invernaderos) la región Sur supone el 37% de invernaderos a nivel estatal ▪ Mejoramiento genético ▪ Capacitación y educación agrícola a productores ▪ Implementación de tecnologías innovadoras productivas

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explotación racional de los recursos naturales ▪ Agricultura sustentable ▪ Participación en ferias, exposiciones ▪ Fomentar la exportación
DESARROLLO PECUARIO	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rastros con deficiencias técnicas y sanitarias en equipo e instalaciones ▪ Bajos rendimientos productivos ▪ Productos nacionales en desventaja con los internacionales ▪ Falta de asistencia técnica ▪ Dificultad para acceso a los mercados ▪ Desarticulación de productores ▪ Desarticulación de cadenas productivas ▪ Falta de mejoramiento de las especies ▪ Altos costos de producción ▪ Baja productividad y competitividad ▪ Baja tecnificación en las unidades de producción de carnes y sus derivados ▪ Vulnerabilidad ante los cambios en los precios y la demanda ▪ No se da valor agregado a los productos primarios ▪ Falta de capacitación ▪ Desconocimiento de programas de apoyo, difícil acceso al financiamiento y altas tasas de interés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechamiento de la fortaleza de ser Jalisco el primer lugar nacional en la producción de leche, huevo para plato, carne de cerdo; tercer lugar nacional en la producción de miel y quinto en la producción de ovino ▪ Promover la creación de rastros TIF ▪ Mejoramiento de las razas que afronten los bajos rendimientos ▪ Mejorar la calidad, productividad y competitividad para facilitar el acceso a mercados internacionales ▪ Integración de cadenas productivas desde la adquisición de insumos ▪ Capacitación y asistencia técnica ▪ Promover un mayor acceso a los mercados ▪ Articulación de productores, asociacionismo y cooperativas ▪ Mejorar los niveles de sanidad ▪ Mayor acceso a los mercados ▪ Tecnificación de unidades de producción ▪ Fomentar la comercialización para que no se produzca solo para el autoconsumo ▪ Integración de procesos y tecnología para agregar valor a los productos por ejemplo deshidratación de claras o yemas de huevo, deshuesado, carnes para hamburguesas etc.)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar la ovino cultura y caprino cultura ▪ Orientar y facilitar el acceso a recursos financieros ▪ Fomentar mas las exportaciones de carne que de ganado en pie ▪ Reforzar campañas y controles sanitarios ▪ Fomentar la vinculación con universidades para mayor investigación y desarrollo
SILVICULTURA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tala clandestina y aprovechamiento desmedido de la madera ▪ No se da valor agregado a los productos ▪ No se reforesta ▪ Utilización del suelo con fines diferentes a su vocación ▪ Baja productividad y competitividad ▪ Escasos productos celulósicos ▪ Exceso de incendios forestales ▪ Desaprovechamiento de apoyos financieros e incentivos ▪ Desarticulación de productores 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilización del suelo conforme a su vocación ▪ Asociacionismo ▪ Fomentar y apoyar campañas de reforestación ▪ Eficientizar los servicios técnicos forestales ▪ Dar mayor valor agregado a los recursos maderables y derivados ▪ Creación de viveros ▪ Planes de manejo de plantaciones comerciales ▪ Incrementar el número de áreas naturales protegidas ▪ Conocimiento y acceso a programas de apoyo, financieros e incentivos ▪ Aplicación real de sanciones por tala clandestina
PESCA Y ACUACULTURA	
<p>No constituye una fortaleza pero es posible desarrollar esta actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar una cultura para el consumo de estas especies ▪ Fomento de la acuicultura

económica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centros de producción piscícolas
COMERCIO	
<p>Constituye la actividad económica más relevante no solo de estas regiones sino de la totalidad del estado de Jalisco cuenta con 125,300 unidades de comercio al por menor y 6,911 unidades al por mayor, el 24% del personal ocupado de las zonas urbanas realiza sus actividades en este sector económico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se caracteriza por una administración empírica ▪ Empresas familiares que se heredan de generación en generación ▪ Desconocimiento y dificultad para acceder a los programas de financiamiento ▪ Falta de capacitación ▪ Desarticulación de comerciantes ▪ Incremento de los grandes centros comerciales y tiendas departamentales ▪ Falta de estrategias para afrontar la competencia ▪ Exceso de economía informal ▪ Incremento del comercio internacional ▪ Incremento de la competencia ▪ Baja productividad ▪ Ausencia de estrategias competitivas, de crecimiento y expansión ▪ Falta de clientes ▪ Carencia de estrategias de fidelización ▪ Bajas ganancias 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ofrecer capacitación ▪ Promover el asociacionismo ▪ Promover que las micros y pequeñas empresas tengan la capacidad para satisfacer las necesidades de sus clientes, operando con rentabilidad ▪ Orientar las acciones del gobierno para que establezca la infraestructura legal y física, así como las condiciones de cooperación entre los sectores público y privado necesarias para que todas las micro y pequeñas empresas puedan desempeñarse con efectividad ▪ Generar y difundir información de oportunidades comerciales ▪ Buscar soluciones integrales a través de cursos y seminarios que ayuden a las micro y pequeñas empresas a ser competitivas ▪ Llevar a cabo año con año una Feria Comercial ▪ Informar sobre los índices nacionales de precios al consumidor. ▪ Apoyar en los trámites para: Ayuntamiento, IMSS, CFE, Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Secretaría del Trabajo, Jurisdicción Sanitaria etc. ▪ Disponibilidad de propietarios de negocios para trabajar conjuntamente y concebir la competencia y la colaboración, de

- Exceso de intermediarios o coyotaje
- Deficiente gestión de los comercios
- Desorganización
- Problemas con el personal: ausentismo, impuntualidad, falta de compromiso e interés, alta rotación, falta de capacitación, nula calidad en el servicio etc.
- La mayoría de comerciantes son personas que viven al día y el negocio es visto como un satisfactor o solución inmediata a los problemas financieros careciendo de planes de crecimiento o expansión
- Falta de clientes, pocas ventas, competencia desleal etc.

tal forma que estén abiertos a seguir planes de acción para mejorar su negocio, y ser competitivos ante las grandes empresas. Tratando de integrarse en las cadenas de productividad regional.

- Los negocios similares que se encuentren en cerca unos de otros actualmente deben verse como aliados con la finalidad de crear gremios y exigir servicios, asesorías a bajo costo, para tener mejores oportunidades de crecimiento de negocios, o para poder disminuir la brecha de competencia entre las grandes empresas, formando cadenas de productividad para el crecimiento económico, generando empleos, para mejorar la calidad de vida de estas pequeñas empresas.
- Una buena planeación, fijando tiempos y con metas congruentes, puede llevar a la organización a un crecimiento global, tanto en estructura como financieramente, y uno de los primeros aspectos a cuidar íntegramente, es la competencia, directa e indirecta
- Tener bien definido y seleccionado su cadena de suministros (proveedurías) con buen precio, calidad, puntualidad de entrega y facilidades. El precio y la calidad son estratégicos. Si los productos son caros, buscar a otros proveedores
- Se pueden organizar varios comercios para buscar tener

	<p>proveedores con menores costos de manera conjunta. Concretar las alianzas de redes de proveeduría de preferencia directos (los intermediarios muchas veces encarecen el producto), organizar la logística, concretar convenios, es una amplia tarea de organización gremial. eliminar los intermediarios, el trato directo entre productor y consumidor final es de las mejores herramientas para abatir costos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asistencia Técnica constituye otro elemento fundamental de apoyo al éxito etc.
TURISMO	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desorganización ▪ Falta de infraestructura turística ▪ El turismo no se desarrolla de manera sustentable ▪ Falta promoción al turismo en la región son dos ejes fundamentales en estas regiones rutas ecoturísticas sierra del tigre y sierra del halo ▪ Se carece de una visión integral del desarrollo ordenado y sostenible de la actividad turística de la región ▪ Deficiente evaluación e identificación del potencial de los atractivos turísticos ▪ Mínima articulación entre prestadores y operadores de servicios ▪ Carencia de un plan de mercadotecnia ▪ Insuficientes elementos de promoción y publicidad ▪ Baja identidad y posicionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechar las potencialidades naturales, culturales, históricas como detonadores turísticos ▪ Generar rutas turísticas y ecoturísticas ▪ Desarrollar las rutas ecoturísticas Sierra del Tigre y Sierra del Halo ▪ Generación de espacios turísticos alternativos como el de San José del Carmen (proyecto ecoturístico que desarrolla el ITCG) ▪ Desarrollar la vocación turística que poseen las regiones Sur y Sureste de Jalisco) ▪ Articular actividades turísticas por regiones o zonas ▪ Promover y difundir los destinos turísticos de estas regiones a nivel nacional e internacional ▪ Aprovechar los destinos turísticos ampliamente conocidos como Puerto Vallarta y Costa alegre como punta de lanza para desarrollar

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de proyectos turísticos detonadores ▪ Desaprovechamiento de los potenciales turísticos como son el ecoturismo, gastronomía, turismo histórico, cultural, turismo de aventura etc. ▪ Existen rutas turísticas sin embargo no se ponen en practica ▪ Deficiente calidad en los servicios ▪ Falta de capacitación 	<p>otras áreas y alternativas turísticas del estado</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación para mejorar la calidad en el servicio en hoteles, restaurantes y otras unidades de servicio ▪ Diversificar las alternativas y oferta de servicios turísticos ▪ Desarrollar planes estratégicos par la detonación y desarrollo turístico ▪ Articular a prestadores de servicio ▪ Dar a conocer programas de financiamiento y fomentar el acceso a estos
--	--

INDUSTRIA METAL MECANICA, MAQUINARIA Y EQUIPO

<p>96% de las empresas metal mecánica de maquinaria y equipo son microempresas, generan el 37% de empleo y hacen una aportación a la producción solo del 14% algunas características que poseen hoy día son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escasa capacidad productiva ▪ Falta productividad ▪ No son competitivas ▪ No existe especialización productiva por región ▪ Falta de capacitación ▪ Nula capacidad de innovación ▪ Escaso poder de negociación ▪ Generalmente son empresas de herencia familiar ▪ Administración y gestión empírica ▪ No existe articulación empresarial ▪ Bajo posicionamiento en el mercado local, regional y nacional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de tecnología en sistemas y procesos ▪ Favorecer la vinculación escuela empresa a fin de desarrollar tecnología e innovación ▪ Desarrollo de proveedores locales ▪ Escalar e insertar en nuevos nichos de mercado ▪ Mejorar la logística ▪ Capacitación en base a diagnóstico ▪ Mejorar la calidad, productividad y competitividad ▪ Articulación empresarial
---	---

INDUSTRIA TEXTIL, DEL VESTIDO Y DEL CUERO

<ul style="list-style-type: none"> ▪ La gran mayoría de empresas de este sector las integran micro y pequeñas empresas ▪ Destacan las empresas del calzado, textiles de algodón, fibra sintética y vestidos de consumo final ▪ Escasa capacidad productiva ▪ Se pierde mercado frente a productos ilegales y asiáticos ▪ Escasa creatividad e innovación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejorar la productividad para llegar a ser más competitivas ▪ Mejores esquemas de organización ▪ Mejores servicios ▪ Promover la comercialización global ▪ Eliminar las prácticas desleales (falsificación de marcas, vestidos etc.) ▪ Coordinación más estrecha con proveedores ▪ Capacitación especialmente en innovación y creatividad ▪ Mejorar los sistemas tecnológicos y de diseño ▪ Articulación de empresas ▪ Apoyo gubernamental frente a productos ilegales y el comercio informal
---	--

INDUSTRIA DE LA MADERA Y DEL MUEBLE

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representa una de las economías más prosperas del estado de Jalisco teniendo un peso muy significativo en la generación de empleos ocupando el tercer lugar en la fabricación de muebles a nivel nacional. ▪ El sector requiere de la automatización de procesos ▪ Empleo de mejor tecnología ▪ Incrementar su competitividad ▪ Disminución de sus costos de producción y de venta ▪ Incursionar en nuevos nichos de mercado ▪ Mayor creatividad e innovación ▪ Capacitación especialmente en el área de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejorar la calidad y productividad ▪ Mejores esquemas de organización y de gestión ▪ Asociacionismo ▪ Desarrollo tecnológico, automatización y/o sistematización de los procesos ▪ Capacitación ▪ Mejorar los sistemas tecnológicos y de diseño ▪ Mayor presencia y diversificación del mercado ▪ Fomentar las exportaciones
---	---

MINERIA

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ De 1998 a la fecha la actividad minera en Jalisco se ha incrementado en 156% debido al incremento en exportaciones y exploraciones▪ Mas presencia en el mercado internacional▪ Mejorar los precios y la calidad a fin de ser más competitivos▪ Mayor soporte de la cadena productiva▪ Capacitación▪ Transferencia de tecnología | <ul style="list-style-type: none">▪ Mejorar la productividad▪ Más calidad, creatividad e innovación▪ Promover su presencia en mercados internacionales▪ Asociacionismo▪ Capacitación▪ Desarrollo tecnológico▪ Nuevos nichos de mercado |
|--|--|

INDUSTRIA MANUFACTURERA EN GENERAL

La inestabilidad de los mercados, la exigencia de la alta calidad, y la agudización de la competitividad entre los productores ha metido en serias dificultades a la industria y ha tendido a reducir su participación en la producción y han propiciado que proporcionalmente la pequeña y mediana empresa hayan incrementado su participación en la producción y en la generación de empleos y se identifica una tendencia a la expansión de la pequeña empresa.

Ante las nuevas condiciones económicas la pequeña industria ha aprovechado sus características de pequeña escala tales como: el fácil cambio en sus procesos productivos (flexibilidad), un número pequeño de empleados y sus relaciones industriales poco burocratizadas, la contratación eventual y de tiempo parcial, la fácil capacitación de este pequeño grupo de trabajadores, sus bajos gastos de operación han propiciado mejoras sustantivas en las pequeñas empresas, no obstante el anterior entorno se presentan grandes problemáticas que se describen a continuación:

Factores externos:

La falta de financiamiento a las industrias, de acuerdo a estadísticas el 44% de las empresas que cerraron en el estado de Jalisco producían con financiamiento propio o el de sus proveedores, el 38% utilizaba el crédito bancario normal y el 12% acudía a la usura lo que nos indica que el 94% de las empresas no tenían acceso a créditos preferenciales o de programas de financiamiento de algunos de

los niveles de gobierno; el financiamiento es uno de los puntos más débiles para las empresas, sobre todo para las pequeñas dado que no solo pagan tasas altas sino que también las condiciones para obtener un crédito son excesivas y se requiere una garantía de hasta tres veces el monto del préstamo que se solicita y si a esto agregamos el desconocimiento de los programas de apoyo se ve agudizada aun más la situación.

Un segundo factor externo en el estado de Jalisco es que el estado principal promotor del sector industrial no diseño por si mismo ni en coordinación con las instituciones industriales una estrategia de corto y mediano plazo que apoyara a la industria en las distintas regiones de la entidad, se dio un mayor énfasis a la inversión industrial extranjera y se abandono a su poca experiencia sobre todo a las pequeñas empresas, las estadísticas señalan que el 97% de las empresas que han cerrado no recibieron apoyo del gobierno ni de las cámaras industriales.

El tercer factor externo tiene que ver con el conjunto de trámites administrativos y fiscales que tienen que llevar a cabo los empresarios, la mayoría de ellos desinformados e incapaces de resolver de manera exitosa los obstáculos burocráticos impuestos por las diversas instituciones gubernamentales vinculadas con la actividad industrial

Factores internos:

El carácter familiar de la pequeña industria en lugar de ser un factor ventajoso es un factor negativo puesto que de acuerdo a las estadísticas en Jalisco el 53% de las empresas que cerraron en el periodo de un año contaban con familiares dentro de la empresa; es decir, en lugar de los recursos diversos que ofrece la familia a la empresa como fuerza de trabajo, bienes, intereses comunes que permiten decidir y resolver más fácilmente algunos problemas, esta característica se ha convertido en un aspecto negativo en el momento en que se sobreponen los intereses familiares a los propios de la empresa, lo mismo ocurre cuando se mantienen en algún puesto clave al familiar que no tiene ni el conocimiento ni la capacidad para desempeñarlo por ejemplo en los aspectos de eficiencia y productividad. Otro aspecto que destaca en este factor lo es cuando las aspiraciones de estatus económico de los miembros de la familia se sobreponen a la necesidad de inversión para la modernización, crecimiento o expansión de la empresa. Podemos también afirmar como problemática familiar la falta de conocimientos y habilidades de los integrantes de la familia en lo relativo a la administración y gestión empresarial, en general, se maneja en base a prueba y error, se continúa con las mismas prácticas administrativas de los fundadores, prevalece la centralización, la informalidad y no hay acuerdos en la toma de decisiones.

Otro factor interno se refiere a la falta de asociacionismo o vinculación de los

empresarios; las estadísticas revelan que el 75% de las empresas que cerraron sus puertas no tenían socios aditivos ni estaban vinculados con otra empresa de forma alguna situación que es muy común en los empresarios Jaliscienses que tienden a visualizar y mantener la empresa como algo muy personal y familiar por lo que difícilmente se asocia con otros empresarios del mismo tipo de estrato o para incrementar el capital invertido en la industria o reducir el costo de los diversos servicios o insumos que se consumen

Otro factor tiene que ver con el poco interés de los empresarios para buscar diferentes tipos de asesoría que podrían apoyar a las empresas en lo productivo, lo comercial, lo financiero etc. con esto se reafirma que la empresa se maneja como algo meramente privado, de esta manera ante los cambios del entorno tales como cambios en la situación económica, la continuación de la apertura de la economía nacional, los cambios tecnológicos, las nuevos sistemas y estrategias de gestión muchos de los empresarios ni se han enterado de lo que sucede y cuando pretenden responder la mayoría de las veces es demasiado tarde. Ejemplo de esto podemos mencionar que el 94% de las empresas que cerraron no tenía relación alguna con las exportaciones de productos ni las importaciones de materia prima así que dependían solo del mercado local y regional para su sobrevivencia.

Un último factor se refiere a la poca especialización y capacitación del personal en estas empresas en las parece ser que todo mundo es multifuncional y le es posible desempeñar diversas funciones de manera simultánea producción, administración, comercialización etc. situación que se torna más grave cuando a ello agregamos el empirismo con el que usualmente se maneja la empresa; investigaciones revelan que en Jalisco el 70% de las empresas no destinan nada o casi nada para la capacitación, de la misma manera, encontramos por ejemplo que el 50% de las empresas que cerraron contaban con una sola persona para hacer sus ventas, buscar mercados actividades que recaen en el dueño, el 77% no utilizaban publicidad para vender ni hacían intento alguno por Fidelizar a sus clientes , por lo contrario, enfocaban sus esfuerzos a incrementar su cartera con nuevos consumidores por lo general para este rubro, se valían de mecanismos rudimentarios y de casi simples relaciones personales para la promoción de sus productos o servicios.

Todas las industrias que paulatinamente se modernizaron tanto tecnológicamente como en los sistemas de gestión y que además tenían liquidez y participaban en actividades de vinculación son las que han logrado sobrevivir y aprovechar las oportunidades que han surgido en el mercado nacional e internacional. Las oportunidades a que hacemos referencia fueron entre otras:

La reducción de productos extranjeros al mercado nacional lo que representó una

extraordinaria oportunidad para recobrar el mercado.

Los productos alcanzaron gran nivel de competitividad.

Las empresas se encontraban mejor preparadas en términos productivos, organizacionales, comerciales y financieras.

El personal de las empresas tenía mayores conocimientos y competencias como resultado de procesos de formación.

Mostraron mejores sistemas de gestión empresarial.

Participaron en programas de gobierno tales como cruzada por la calidad, competitividad, exposiciones o ferias comerciales, etc.

POTENCIALIDADES DE LA REGIÓN SURESTE DE JALISCO.

Recursos Naturales.

La Región Sureste presenta condiciones ambientales muy favorables. El clima de la Región no es extremo y existen lluvias abundantes, pudiendo mantener ecosistemas tan ricos y diversos como las selvas y bosques, en donde encontramos que la vegetación más abundante son los bosques de pino y de encino. Otros recursos potenciales del medio natural los conforman el suelo y la disponibilidad de agua de la Región, los cuales favorecen, en las zonas planas de la Región, la producción agrícola intensiva.

Recursos Hidrológicos.

El agua Subterránea actualmente se encuentra con disponibilidad alta, con excepción del municipio de La Manzanilla de La Paz que se encuentra en equilibrio. Esta situación puede dar lugar al desarrollo de actividades que contribuyan al desarrollo económico sustentable de la región. En la región Sureste dispone de una gran cantidad de presas importantes para el desarrollo de actividades productivas

Potencial turístico.

La Región Sureste forma parte del corredor turístico Chápala - Manzanillo, en el cual sobresalen los municipios de Concepción de Buenos Aires, Mazamitla, Valle de Juárez, Quitupan, Tecalitlán, la excelente ubicación geográfica por su cercanía a la laguna de Chápala y sus recursos naturales representan un alto potencial para el desarrollo del ecoturismo. Dentro de sus principales atractivos se encuentran la sierra de Mazamitla, en cuanto a arquitectura de carácter religioso destacan la iglesia de Santo Santiago Apóstol, la capilla de Cristo Rey en Pihuamo, así como la parroquia de La Candelaria en Quitupan entre otras.

Potencial agropecuario.

Las posibilidades de producción agrícola, hortícola y frutícola son muy variadas. La región Sureste dispone de 29,400 has., potencialmente aptas para el cultivo de hortalizas y se tiene un alto porcentaje de superficie de riego para la producción de caña de azúcar.

La Región tiene una vocación claramente ganadera, es la tercera en importancia para el estado de Jalisco en cuanto a producción se refiere en la cadena bovinos carne con el 12.2% de la producción estatal, encontrándose dentro de las cuatro principales regiones en lo que respecta a su aportación en el valor de la producción (12.5% del valor estatal), esto ha sido favorecido por la calidad y extensión de sus pastizales y la bondad de su clima. La producción de cebada forrajera alcanza más del 40% de la producción estatal, ubicándola así en el primer productor de éste bien a nivel estatal.

Potencial forestal.

La Región Sureste tiene una gran diversidad de climas, suelos y topografía, lo que la hace una zona con características físico-químicas adecuadas para la presencia de gran variedad y abundantes recursos forestales. El Sector Forestal ha sido

históricamente el sostén económico de la Región y aún cuando los recursos fueron severamente explotados todavía tienen el potencial para seguir siendo aprovechados, ahora con nuevas técnicas de producción, y al mismo tiempo de conservación, que aseguren la vida de los bosques para las futuras generaciones. Además de los recursos que indican la existencia de madera no se puede descartar el potencial que representan la existencia de carpinterías y la habilidad de sus artesanos.