



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL**



Estilos de aprendizaje en estudiantes de primer ingreso de la Licenciatura en Ciencias Ambientales: contexto de seguimiento curricular, Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Licenciado en Ciencias Ambientales

PRESENTA:

Rodrigo Espinosa Favila

DIRECTORES DE TESIS:

Dra. En Geog. María Estela Orozco Hernández

Dr. En Urb. Juan Roberto Calderón Maya

TOLUCA, MÉXICO

SEPTIEMBRE, 2019

## Contenido

AGRADECIMIENTOS .....	6
RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	8
Índice de Tablas e ilustraciones .....	3
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I MARCO TEORICO DE REFERENCIA.....	10
1.1 Antecedentes .....	10
1.2 Critica al diseño curricular .....	16
1.3 Área de conocimiento de las ciencias ambientales .....	18
1.4 Enfoque pedagógico y desarrollo del pensamiento crítico .....	23
1.4.1 Fundamentos del aprendizaje por experiencias.....	27
1.4.2 Estudios de caso de los estilos de aprendizaje .....	32
1.5 Diseño de la investigación .....	34
1.5.1 Justificación.....	34
1.5.2 Planteamiento del problema .....	35
1.5.3 Pregunta de investigación .....	39
1.5.4 Hipótesis .....	39
1.5.5 Objetivo general.....	39
1.6 Metodología .....	40
CAPÍTULO II ESTILOS DE APRENDIZAJE ESTUDIANTES PRIMER INGRESO .....	41
2.1. Perfil de bachillerato .....	41
2.2 Estilos de aprendizaje estudiantes, 2016B y 2017B.....	54
2.3. Discusión de resultados grupo 2016 B y 2017 B .....	57
CAPÍTULO III VINCULACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LAS GUÍAS PEDAGÓGICAS DE PRIMER INGRESO.....	61
3.1. Programas de Estudio y Guías pedagógicas.....	61
3.2. Estructura de unidades de aprendizaje primer semestre .....	64
3.3. Estilos de aprendizaje, objetivos y finalidades de las guías pedagógicas. ....	69
3.3.1.    Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje .....	72
3.4. Discusión .....	80
Discusión y conclusiones .....	93
Bibliografía .....	98

## Índice de Tablas e ilustraciones

Tabla 1.- Semejanzas y diferencias de las teorías del aprendizaje	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2.-Comparativo del modelo de desarrollo por etapas.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3.- Tipos de inteligencias.....	27
Tabla 4.- Características de los alumnos de acuerdo a los estilos de aprendizaje.....	30
Tabla 5.- Matrícula de la Licenciatura en Ciencias Ambientales 2016-2017 y 2017-2018.....	42
Tabla 6.- Promedio general de bachillerato, 2016B y 2017B.....	48
Tabla 7.-Unidades de aprendizaje dadas de baja.....	53
Tabla 8.- Estructura de unidades de aprendizaje de primer semestre.....	65
Tabla 9.-Niveles cognoscitivos de las UA según la Taxonomía de Bloom y su relación con las dimensiones de aprendizaje.....	70
Tabla 10.-Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje con base en (DGCOBAEH, 2014) y (Rodríguez, 2007).....	73
Tabla 11.-Estrategias De Enseñanza-Aprendizaje y su nivel en la escala de Taxonomía de Verbos de Bloom.....	75
Tabla 12.- Síntesis de objetivos de área curricular y unidades de aprendizaje de primer semestre.....	81
Tabla 13.- Niveles por Unidad de las UA según la Taxonomía de Bloom.....	84
Tabla 14.- Comparativo objetivos, finalidades, unidades y número de estrategias didácticas en unidades de aprendizaje.....	87
Tabla 15.- Técnicas didácticas propuestas para cumplir los objetivo de las UA (Áreas Curriculares Socioeconómica y Planeación y Gestión).....	88
Tabla 16.- Técnicas didácticas propuestas para cumplir los objetivo de las UA (Área Curricular: Media Ambiente).....	89
Tabla 17.- Técnicas didácticas propuestas para cumplir los objetivo de las UA (Área curricular: Metodológica-Instrumental).....	91
Tabla 18.- Teorías del desarrollo del currículo.....	94
Tabla 19.- Elementos del Pensamiento crítico según diferentes Autores.....	95
Gráfica 1.- Grado de Estudios.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfica 2.-Intereses de la población par área de conocimiento, ENPECY, 2015.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfica 3.-Nivel de confianza de la población en la religión o la ciencia, ENPECYT, 2015	¡Error! Marcador no definido.
Gráfica 4 Participación de estudiantes por género a) izq. 2016B b) der. 2017B.....	42
Gráfica 5.-Lugar de Nacimiento Según Zona Metropolitana 2016_B.....	43
Gráfica 6.-Lugar de nacimiento según Zona Metropolitana 2017_B.....	43
Gráfica 7.-Lugar de Residencia Según Zona Metropolitana a) izq. 2016B b) der. 2017B.....	43
Gráfica 8.-Distribución comparativa según organismo rector del bachillerato de origen a) izq. 2016B b) der. 2017B.....	46
Gráfica 9.-Asignaturas por área de conocimiento bachillerato.....	47
Gráfica 10.-Distribución del promedio general de bachillerato.....	50

Gráfica 11.-Distribución del promedio de bachillerato por género, G2016_B.....	50
Gráfica 12.-Distribución del promedio de bachillerato por género, G2017_B.....	51
Gráfica 13.-Promedio según organismo rector del plan de estudios .....	51
Gráfica 14.-Distribución del promedio por Programa de estudios G2016_B.....	52
Gráfica 15.-Distribución del promedio por Programa de estudios G2017_B.....	52
Gráfica 16.- Modelo grupal según su estilo de aprendizaje, 2016-B .....	55
Gráfica 17.- Modelo grupal promedio según su estilo de aprendizaje, 2017-B .....	56
Gráfica 18.-Modelo global según estilo de aprendizaje, 2016-B, 2017-B.....	57
Gráfica 19.- Unidades de las UA y el nivel taxonómico en que operan.....	85
Ilustración 1.-Estilos de aprendizaje dominantes .....	30
Ilustración 2.- Ubicación de los promedios más altos y más bajos por bachillerato a) Izq. 2016_B b) Derecha G2017_B .....	49
Ilustración 3.- ¿Cómo aprendemos?.....	79

## RESUMEN

En esta investigación se determinan los estilos de aprendizaje de los estudiantes que ingresaron a la Licenciatura en Ciencias Ambientales en los ciclos escolares 2016-B y 2017-B. Tomando en cuenta que corresponde al turno matutino y es un tema poco estudiado los alcances tienen un carácter exploratorio. Los resultados aportan un diagnóstico sobre los estilos de aprendizaje dominantes, los cuales son de utilidad como indicadores para la mejora de las estrategias de enseñanza que orienten el aprendizaje de los contenidos de las ciencias ambientales.

El análisis a través del modelo de aprendizaje por experiencias puede ser replicado en sucesivas generaciones para identificar las habilidades de percepción y procesamiento de los estudiantes de nuevo ingreso y posteriormente en algún momento de su desarrollo académico para evaluar el avance o retroceso de dichas habilidades, los resultados alimentarían el sistema de seguimiento curricular y la mejorar de la práctica docente.

La enseñanza superior en el campo de las Ciencias Ambientales debe contribuir a formar profesionales, con capacidad reflexiva y crítica, que se sostenga en fundamentos epistemológicos, crítico-sociales, ecológicos, socio-humanísticos y pedagógico-didácticos, y herramientas tecnológicas. La interdisciplinaridad y la transdisciplinariedad suponen formas de apropiación del conocimiento ambiental, tanto para su explicación y comprensión como en la generación de respuestas alternativas para la solución de problemas ambientales complejos.

Con la finalidad de que los futuros profesionales se apropien del conocimiento ambiental, el estudiante debe convertirse en el sujeto de acción del proceso colaborativo de enseñanza e investigación, participando en los ajustes de su propio aprendizaje. Hay que evitar que los contenidos sean la única meta del desarrollo curricular, algunos aspectos esenciales que deben cuidarse es promover que los docentes reconozcan que los fines y las funciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, son más amplios que los contenidos del currículo.

La mejora cualitativa se encuentra en las formas de enseñar. Ante el eventual replanteamiento del currículo de ciencias ambientales se requiere reforzar el pensamiento crítico que promueve las tareas sistemáticas de la actividad científica, con el objeto de que los estudiantes desarrollen la habilidad de controlar el propio conocimiento para diseñar proyectos y resolver problemas teóricos, prácticos y aplicados.

La formación ambiental requiere organizar el currículo de acuerdo a un conocimiento común a diversas disciplinas, agrupando componentes epistemológicos, axiológicos y ontológicos, los ámbitos de investigación escolar de situaciones provenientes de los problemas ambientales; organizar los contenidos de aprendizaje, según graduaciones de complejidad. En el plano didáctico, que los procesos cognitivos inducidos por los contenidos y estrategias didácticas se propongan como una transición constructivista de lo simple a lo complejo en todas y cada una de las unidades de aprendizaje.

## **ABSTRACT**

This research determines the learning styles of students who entered the Bachelor's Degree in Environmental Sciences in the 2016-B and 2017-B school cycles. Taking into account that it corresponds to the morning shift and is a little studied subject, the scopes have an exploratory character. The results provide a diagnosis of the dominant learning styles, which are useful as indicators for the improvement of teaching strategies that guide the learning of the contents of environmental sciences.

The analysis through the model of learning by experiences can be replicated in successive generations to identify the perception and processing skills of new students and later, at some point in their academic development to evaluate the progress or regression of these skills, the results would feed the curricular follow-up system and the improvement of teaching practice.

Higher education in the field of Environmental Sciences should contribute to the training of professionals with reflective and critical capacity, based on epistemological, critical-social, ecological, socio-humanistic and pedagogical-didactic foundations, and technological tools. Interdisciplinarity and transdisciplinarity imply forms of appropriation of environmental knowledge, both for its explanation and comprehension and in the generation of alternative answers for the solution of complex environmental problems.

In order for future professionals to appropriate environmental knowledge, the student must become the subject of action in the collaborative process of teaching and research, participating in the adjustments of their own learning. It is necessary to avoid that the contents are the only goal of the curricular development, some essential aspects that must be taken care of is to promote that the teachers recognize that the aims and functions of the teaching-learning process are broader than the contents of the curriculum.

Qualitative improvement can be found in the ways of teaching. Faced with the eventual rethinking of the environmental sciences curriculum, it is necessary to reinforce the critical thinking that promotes the systematic tasks of scientific activity, so that students develop the ability to control their own knowledge in order to design projects and solve theoretical, practical, and applied problems.

Environmental education requires organizing the curriculum according to a knowledge common to diverse disciplines, grouping epistemological, axiological and ontological components, school research areas of situations arising from environmental problems; organizing learning contents according to graduations of complexity. At the didactic level, the cognitive processes induced by the contents and didactic strategies should be proposed as a constructivist transition from the simple to the complex on each and every one of the learning units.

## INTRODUCCIÓN

El estudio tiene sustento en la normatividad de la Universidad Autónoma del Estado de México, en lo relativo a la actualización de los planes de estudio de las licenciaturas que se ofertan en la institución. En los planteamientos del Modelo institucional de Innovación Curricular (MIIC), la necesidad de crear el departamento de seguimiento curricular en la Facultad de Planeación Urbana y Regional y en la operación del nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, a partir del año 2016.

Este contexto es acorde con la tendencia de las instituciones de educación superior en el país, las cuales desarrollan programas que apoyen el ingreso, la permanencia y egreso de los jóvenes universitarios, para evitar que se eleven los índices de deserción y reprobación y con ello se mejore el egreso. Dichos programas buscan dotarlos de estrategias y técnicas de auto aprendizaje programas (tutoría, cursos propedéuticos, entre otros), porque se tiene identificado que un fuerte problema en los estudiantes universitarios, es la falta de hábitos de estudio.

La innovación curricular enfatiza la enseñanza centrada en los sujetos que aprenden, si esto es prioritario en el texto, debe ser también en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada estudiante aprende de manera diferente, con mayor o menor eficacia, lo cual requiere buscar los caminos adecuados para facilitar y mejorar el aprendizaje. Un elemento básico en la adquisición de conocimientos, corresponde a la vía por la que el estudiante capta y desarrolla el proceso de razonamiento, reflexión e interpretación de los contenidos, así también el cómo se trasmite la información que ha de procesar para constituir la construcción y obtención del conocimiento.

Los estilos de aprendizaje y las estrategias de aprendizaje están interrelacionadas. Los estilos de aprendizaje indican las distintas maneras de cómo un individuo puede aprender, La estrategia indica cómo enseñar para que los estudiantes aprendan mejor, el aprendizaje se logra mediante la práctica, experimentación y descubrimiento.

Cuando a los estudiantes se les enseña según su estilo de aprendizaje, aprenden con más efectividad (Delgadillo & Guillén, 2019). Si se desconoce cómo aprenden es complicado diseñar estrategias para adaptar el contenido al estilo, lo que da como resultado un bajo rendimiento académico (Flores & Márquez, 2017:11).

El trabajo se estructura en tres capítulos, en el primero se desarrolla el marco teórico de referencia en el que se expone el contexto de la educación superior, la evaluación del desarrollo curricular de nivel superior, las características del Modelo institucional de Innovación Curricular en la Universidad Autónoma del Estado de México (MIIC), la crítica al diseño curricular, la emergencia del área de conocimiento de las ciencias ambientales y su relación con la educación superior, el enfoque pedagógico y desarrollo del pensamiento científico, los fundamentos del aprendizaje por experiencias, estudios de caso de estilos de aprendizaje, el diseño de la investigación y la metodología.

En el segundo capítulo relativo a los estilos de aprendizaje de primer ingreso, 2016 B y 2017B, se caracteriza el perfil de los estudiantes del turno matutino, por medio del análisis de la información disponible: género, lugar de nacimiento, bachillerato de origen, promedio obtenido en el nivel medio superior, caracterización de los sistemas educativos de nivel medio superior, identificación de áreas y asignaturas relacionadas con las ciencias ambientales. Análisis de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, 2016B y 2017B, comprende el análisis de los resultados individuales de los grupos 2016 B y 2017 B, posteriormente se presenta la discusión de resultados conjunta.

En el tercer capítulo se hace una descripción de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso y los contenidos de las guías pedagógicas. El material utilizado en el análisis comprende el proyecto curricular de reestructuración, fechado en el mes de diciembre de 2015 y las guías pedagógicas de las unidades de aprendizaje que corresponden al primer semestre del nuevo plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales. Se analizan la estructura de las unidades de aprendizaje primer semestre, los estilos de aprendizaje, objetivos y finalidades de las guías pedagógicas, las estrategias de enseñanza-aprendizaje y la discusión. Finalmente se exponen las conclusiones y la bibliografía.



## **CAPÍTULO I MARCO TEORICO DE REFERENCIA**

En este capítulo se expone el contexto de la educación superior, la evaluación del desarrollo curricular de nivel superior, las características del Modelo institucional de Innovación Curricular en la Universidad Autónoma del Estado de México (MIIC), la crítica al diseño curricular, la emergencia del área de conocimiento de las ciencias ambientales y su relación con la educación superior, el enfoque pedagógico y desarrollo del pensamiento científico, los fundamentos del aprendizaje por experiencias, estudios de caso de estilos de aprendizaje, el diseño de la investigación y la Metodología.

### **1.1 Antecedentes**

En el México los artículos 3 y 73 constitucionales y las reformas en los años 1934, 1946 y 1979, identifican que en la primera reforma la función educativa la disponía el gobierno federal y la educación tenía carácter centralizado; la segunda reforma incluyó por primera vez el progreso científico en el desarrollo educativo y la tercera garantizaría la autonomía universitaria, instituyendo el modelo de organismos descentralizados (Melgar, 2018).

El sistema educativo está regulado por la Ley General de Educación, la Ley del Instituto Nacional Para la Evaluación de la Educación y la Ley General del Servicio Profesional Docente (Loyo, 2017). En la normativa se dispone que las instituciones de educación superior ofrezcan estudios profesionales útiles, es decir, que teniendo como prioridad cumplir los fines del Artículo 3º, también que sirvan para obtener empleo, movilidad social y económica; de lo contrario no le aportará grandes beneficios al desarrollo nacional. Las universidades están obligadas a innovar, ofrecer una enseñanza dinámica para que los jóvenes adquieran habilidades que en el mundo laboral les brindarán la posibilidad de desempeñarse en diferentes rubros (Hernández, 2014). Lograr lo anterior implica cambiar las tradicionales clases en las que el profesor es quien se dedica a transmitir información, los estudiantes deben formarse integralmente para enfrentar los retos del siglo XXI.

Díaz-Barriga & Lugo (2003: 68, 97) realizaron en México un recuento del desarrollo curricular, el cual se ubica en el contexto de las políticas educativas que surgieron de la

globalización de la economía, los tratados de colaboración y comercio internacional, la búsqueda de homologación y certificación de programas educativos y profesiones, así como la descentralización del sistema educativo nacional. Con la instrumentación de las reformas curriculares el término innovación fue asociado con el diseño y aplicación de nuevos modelos curriculares y con la puesta en marcha de nuevos prototipos y estrategias metodológicas en la enseñanza con la intención de atender las demandas de una sociedad globalizada.

De el análisis realizado de los criterios de diseño curricular en diez universidades, entre ellas la UNAM y la Universidad Autónoma del Estado de México, Díaz Barriga & Lugo (2003) concluyen que los documentos guía hacen énfasis en la forma técnica de presentación, esta perspectiva busca regular administrativamente la tarea de diseño curricular para tener mayor control de las actividades educativas y cumplir con los criterios para ingresar a los padrones de calidad y competitividad, y allegarse de recursos financieros. En general los currículos universitarios mantienen una fuerte orientación tecnológica sistémica y en muy pocos casos se llega al análisis y reflexión sobre la teoría curricular.

### **Modelo Institucional de Innovación Curricular en la Universidad Autónoma del Estado de México (MIIC).**

Díaz & Osorio (2011) presentan una revisión del MIIC de la UAEM, explicando su origen, sus características, los enfoques que los sustentan y la importancia del papel del docente.

En la vertiente de calidad e innovación la UAEM tiene diversos desafíos, entre otros: consolidar un modelo educativo flexible, que garantice su actualización permanente y su vinculación con las necesidades del desarrollo regional; impulsar el aprendizaje continuo; fomentar la creatividad y el espíritu emprendedor; promover el dominio de idiomas y el pensamiento lógico; atender a las aspiraciones de los alumnos y los requerimientos del mercado laboral; formar egresados con los conocimientos,

competencias y valores éticos que corresponden a la profesión que eligieron (Díaz & Osorio, 2011).

El MIIC se inicia debido a que los programas educativos hasta el año 2003 presentaron las siguientes características: poco crecimiento de nuevas carreras, duración uniforme de estudios; inexistencia de salidas alternativas; aislamiento y autosuficiencia de carreras e instituciones; uniformidad de planes de estudio; formalismo reglamentario y priorización de procesos administrativos; falta de coordinación entre instituciones; métodos pedagógicos tradicionales; desvinculación con necesidades del entorno; formación unidisciplinaria, carencia de trabajo colegiado, reducidos procesos de innovación educativa, concepciones y prácticas evaluativas desvinculadas (Díaz & Osorio, 2011).

Las bases normativas del MIIC de la UAEM, establecen que los propósitos son lograr la articulación equilibrada del saber (*conocimientos*), el saber hacer (*procedimientos*) y el saber ser (*valores*) (UAEMÉX, 2019), de modo que la formación propicie un pensamiento crítico y los estudiantes desarrollen la capacidad de solucionar problemas tanto en el contexto teórico disciplinar como en el social (campo real, inserción de la profesión), con una visión inter y transdisciplinaria (Díaz & Osorio, 2011).

La formación integral hace obligatorio el uso de estrategias que permitan el máximo desarrollo de la formación de los profesionales, mediante la transversalidad se logran utilizar nuevas estrategias, metodologías y formas de organización de los contenidos, abordando de manera realista los problemas críticos de la sociedad y el conocimiento, y refleje una universidad comprometida con su entorno (Díaz & Osorio (2011)). A partir de la transversalidad se establecen puntos de unión entre el saber académico (aprender a aprender) y el saber vital (aprender a vivir), logra vincular la cultura universitaria y la extra universitaria, que lleve a incluir el bagaje cultural previo del alumnado y de los docentes.

El modelo se desarrolla a partir de seis componentes principales: estructura sistémica del proceso formativo en el nivel profesional, orientación de la formación profesional

basada en competencias, modelo de enseñanza y aprendizaje innovador, con enfoque constructivista, estructura curricular basada en núcleos de formación, actos académicos expresados en créditos, sistema de seguimiento y evaluación (Díaz & Osorio, 2011).

El enfoque constructivista y la educación basada en competencias, parte del hecho de que la escuela hace accesible a sus alumnos aspectos de la cultura que son importantes para el desarrollo de sus capacidades personales, de inserción social, de relación interpersonal y habilidades (Coll, y otros, 2007). El enfoque del MIIC está centrado en el estudiante (UAEM, 2001), como concepto multidimensional para la comunicación, el análisis creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo, otorga a la docencia un nuevo sentido que tendrá que extenderse y proyectarse como reto sustancial en los estudiantes además de conducirlos a aprendizajes significativos y a actitudes orientadas hacia el aprendizaje permanente.

Pretende favorecer la conformación de un nuevo tipo de docentes que, consideren los principios de construcción y participación conjunta entre alumnos y docentes que, desarrollen competencias y puedan decidir, qué temas emergentes considerar (Díaz Flores & Osorio García, 2011). El docente adquiere un papel estratégico en la formación de nuevos profesionales, respondiendo al interés de acceder a nuevos saberes, a la incorporación y aplicación de los avances de la ciencia para la solución de problemas y a la innovación constante (UAEM, 2001).

Para ello se requiere que el docente tenga una sólida formación integral que incluya los conocimientos disciplinarios, los conocimientos pedagógicos y valores personales e institucionales a fin de reforzar los propósitos de beneficio social (Díaz Flores & Osorio García, 2011).

Uno de los pilares fundamentales en la propuesta del MIIC es la capacidad de conocer y de aprender. En este modelo educativo la cooperación entre las personas, —el trabajo en equipo— y la autonomía como producto del aprendizaje independiente, requiere también de esta visión crítica del conocimiento y de la realidad, de la capacidad emprendedora, la sociabilidad, la capacidad de comunicación, la solidaridad, la

autoestima y la ética. El desarrollo de estas potencialidades creativas y la capacidad de juicio y elección en este modelo educativo, habrán de permitir al estudiante desempeñarse de manera responsable como ser humano (UAEM, 2001: 75).

El propósito de la intervención educativa es lograr que los alumnos se conviertan en aprendices exitosos, pensadores críticos y planificadores activos de su propio aprendizaje (Díaz Barriga, 1999: 3). El mecanismo a través del cual el docente propicia el aprendizaje en los alumnos es lo que (Rogoff y Gardner, citado por (Díaz Flores & Osorio García, 2011)) llaman la transferencia de la responsabilidad, la cual se deposita en un inicio casi totalmente en el docente, quien de manera gradual va cediendo dicha responsabilidad al alumno, hasta que éste logra un dominio pleno e independiente.

La construcción del aprendizaje para el alumno, no se producirá de manera satisfactoria a no ser que se suministre ayuda específica a través de actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en él una actividad mental constructivista (Coll, 2000: 15). La educación basada en competencias se fundamenta en un currículum apoyado en las competencias de manera integral y en la resolución de problemas al utilizar recursos que simulan la vida real: análisis y resolución de problemas, que aborda de manera integral: trabajo cooperativo o por equipos, favorecido por tutorías.

La formación enfocada a la adquisición de competencias genéricas y profesionales, busca ligar los atributos generales con el contexto en el que éstos serán empleados. En dicho modelo se establecen competencias profesionales genéricas para: el manejo de conocimientos declarativos, procedimentales y actitudinales; la asunción de valores personales, profesionales y sociales que caracterizan a todo profesional universitario; pensamiento crítico y solución de problemas tanto en el contexto teórico disciplinar como en el social; comunicación y representación; tales como la comprensión de textos, exposiciones orales, cultura, manejo de informática y de segundo idioma; personales y sociales, como la identidad social, toma de decisiones, trabajo en equipo, liderazgo y manejo de conflictos; aprendizaje y autorregulación (Moreno, 2005: 24).

Un currículum por competencias profesionales integradas que articula conocimientos globales, conocimientos profesionales y experiencias, reconoce las necesidades y problemas de la realidad. Esta combinación permite identificar las necesidades hacia las cuales se orientará la formación profesional, indispensables para el establecimiento del perfil de egreso del futuro profesional (Herrera, 2005: 18).

La formación y la práctica docentes, resultan decisivas para promover un saber funcional, más allá de la pedagogía memorista (Díaz Flores & Osorio García, 2011). Algunas de las directrices pedagógicas propuestas en el modelo educativo por competencias, son: enseñanza de contenidos procedimentales; la enseñanza de contenidos teóricos, y la enseñanza de contenidos actitudinales

El modelo educativo por competencias profesionales en la educación superior, implica que la institución educativa promueva acciones congruentes en los ámbitos pedagógico y didáctico que se traduzcan en modificaciones de las prácticas docentes, de ahí la importancia de que el docente también participe en las acciones de formación y capacitación que le permitan desarrollar competencias similares a aquellas que se busca formar en los alumnos (Díaz Flores & Osorio García, 2011).

En esta perspectiva el modelo educativo se caracteriza por promover el dominio de competencias académicas, basarse en un currículum flexible, buscando generar un cambio en el perfil docente, *asumiendo a la investigación como el eje de desarrollo académico* y transformando las estructuras universitarias tradicionales y sus formas de gobierno (Díaz Flores & Osorio García, 2011). En la operatividad del modelo MIIC de la UAEM, cobra vital importancia el papel del docente, entre las variables por considerar las siguientes: formación y capacidad académica; actitud hacia la docencia; habilidades y destrezas comunicativas; expectativas sobre sus estudiantes; oportunidades de aprendizaje que ofrece a sus estudiantes; dominio de los conocimientos a nivel de síntesis y evaluación; manejo de estrategias pedagógicas (planeación, estrategias en el proceso de enseñanza y evaluación); logro académico y profesional de sus estudiantes (Miranda, 2005: 65-70).

## 1.2 Crítica al diseño curricular

Gimeno (2019) define el currículum como una herramienta de regulación de las prácticas pedagógicas. Su configuración y desarrollo engloba prácticas políticas, sociales, económicas, de producción de medios didácticos, prácticas administrativas, de control o supervisión del sistema educativo.

Apunta que el diseño e implementación de un currículum constituye una medida de solución al fracaso escolar, la desmotivación de los alumnos, el tipo de relaciones entre profesores y el alumnado, la indisciplina en clase, etc., estas preocupaciones y temas de contenido psicopedagógico tienen que ver, con el currículum que se ofrece a los alumnos y alumnas y con el cómo se les ofrece (Gimeno Sacristán, 2019). Las preocupaciones se centran básicamente la atención en las políticas, contenidos y las prácticas curriculares.

El entorno del currículum es un territorio discutido y disputado, debajo se ocultan ideologías, intereses y motivaciones de grupos y personas distintas que pugnan entre sí (Gimeno, 2019). Desde la fase en la que se discute y se dispone de un plan de currículum hasta el momento en el que se puedan apreciar los efectos educativos en sus destinatarios, el plan original será traducido, interpretado, realizado de una manera u otra, por una metodología concreta; será enriquecido o empobrecido; en todo caso será transformado por las prácticas de las instancias políticas y administrativas, por los materiales curriculares, por el profesorado y por los procedimientos de evaluación.

La visión procesual del currículum, distingue entre el proyecto educativo pretendido (el *currículum oficial*) y su realización (el *currículum en la acción*) (Gimeno Sacristán, 2019). El enlace entre ambas facetas intentan establecer las estrategias de diseño curricular o *programación de las enseñanzas*.

El currículum constituye la carrera del estudiante, concretamente, se refiere a la organización de los contenidos, lo que el alumno deberá aprender y en qué orden deberá hacerlo, luego entonces, el currículum es una selección regulada de los contenidos a enseñar y aprender que, a su vez, regulará la práctica didáctica que se desarrolla durante la escolaridad (Gimeno, 2019). En términos modernos, con la función unificadora del currículum puede evitarse la arbitrariedad que la selección de lo *que se*

*enseña* produce, así como encauzar, modelar y limitar la autonomía del profesorado (Gimeno, 2019). Esa polivalencia se mantiene hasta nuestro tiempo.

El currículo regula la enseñanza, proporcionándole coherencia en su desarrollo, bajo el supuesto que esa coherencia despertará la misma cualidad en el aprendizaje (Gimeno, 2019). Al asociar contenidos, grados y edad de los estudiantes, el currículo también es un regulador de las personas, se delimitan los territorios de las asignaturas, siendo marcadas las referencias para dirigir la práctica de su desarrollo (Gimeno, 2019). Todo ello en su conjunto se constituirá en el estándar respecto del cual se juzgará lo que se considerará el éxito y el fracaso, lo satisfactoria o insatisfactoria que es la institución escolar, quiénes cumplen y quiénes no lo hacen.

La penetración del concepto *currículo* en el discurso educativo forma un capítulo importante del pensamiento pedagógico moderno. Cobró su máxima presencia cuando la escolaridad se convirtió en un fenómeno de masas ((Gooson, 1988) citado por (Gimeno, 2019)). La lógica de la "educación para todos" requiere que se dosifiquen los contenidos y se organicen dentro de un sistema escolar. Sin ese concepto sería muy difícil entender la escolaridad, examinarla y criticarla (Gimeno, 2019). El currículo se comporta como un instrumento que tiene capacidad para estructurar la escolarización, la vida en los centros educativos y las prácticas pedagógicas, pues dispone, transmite e impone reglas, normas y un orden que son determinantes.

Ese instrumento y su potencialidad se muestran en usos y hábitos, en el funcionamiento de la organización escolar, en la distribución del tiempo, en la especialización del profesorado y, fundamentalmente, en el orden del aprendizaje (Gimeno, 2019).

Ese poder regulador se ejerce sobre una serie de aspectos *estructurantes*. Por ejemplo, sobre cuándo se aprende, qué conocimiento se adquiere, qué actividades son posibles, qué procesos se desencadenan y qué valor tienen, el ritmo y la secuencia de la progresión de la enseñanza y del aprendizaje. En esta red de determinaciones quedan prendidos lo *contenidos*; es ahí donde adquieren su significación real en la práctica (Gimeno, 2019).



La calidad de los contenidos hechos realidad es resultado de un juego de perspectivas entre la calidad pedagógica del profesorado y la de los textos y demás materiales como fuentes de información.

En la elevación del currículo a la categoría de proyecto educativo aparece una clara distancia entre el discurso y la realidad, lo que empobrece inevitablemente la educación. Los objetivos que han de plasmarse en contenidos, tiempos y actividades específicas para conseguirlos, el currículo debe plasmarse en un texto que contemple la complejidad de los fines de la educación y desarrollar una acción holística capaz de despertar en los sujetos procesos propicios para alcanzar esas finalidades.

El currículo se reconoce en el proceso de su desarrollo, mediante tres órdenes de elementos interrelacionados: el de los *fines, objetivos o motivos* que guían, contenidos en el texto del currículo y las acciones y actividades que se desarrollen en el mismo (Gimeno, 2019). Las acciones y actividades que se desarrollen, constituyen las prácticas o métodos visibles de la enseñanza; las cuales pueden servir mejor o peor a la consecución de los objetivos. Como señala Gimeno (2019) los resultados producidos en los alumnos pertenecen al ámbito de la subjetividad y no son directamente visibles, pues se hace desde una perspectiva de libertad de examen. Corresponden a la fase decisiva para apreciar lo que acaba siendo el currículo, se les nombra con denominaciones muy variadas: adquisición de *conductas*, dominio de *destrezas y competencias, pensamiento reflexivo, memorización, construcción de significados, aprendizaje relevante, asunción de valores, capacidad crítica, asimilación cultural, instrucción, disciplina, autocontrol*.

Estos alcances son inferidos a través de la observación y las pruebas de evaluación, por lo tanto, es impropio pretender que los objetivos o fines de la educación y de la enseñanza se correspondan con los resultados de aprendizaje como si fueran aspectos simétricos.

### **1.3 Área de conocimiento de las ciencias ambientales**

Sáenz, Orlando. (2007:1,15, 91, 107, 110) contextúa el campo de las ciencias ambientales desde finales de los años sesenta del siglo XX. Este campo de estudio y

acción surge de la necesidad de comprender y encontrar soluciones a la grave crisis ambiental que vive la sociedad globalizada en sus relaciones con la naturaleza. La crisis ambiental se manifiesta en diversos problemas de orden planetario, tales como el cambio climático global, la pérdida de biodiversidad, la reducción de la capa de ozono, la deforestación y desertificación de grandes áreas, entre otros.

Esta crisis también se expresa a nivel local en los centros urbanos y pequeños poblados con la contaminación del aire, del agua y del suelo, la degradación de ecosistemas estratégicos, la pérdida de recursos naturales, los desastres de origen no antrópico y, en general, el deterioro de las condiciones de vida de la población determinadas por su medio biofísico inmediato (Sáenz, 2007). Los problemas ambientales de diverso orden y escala que enfrentan las sociedades contemporáneas no sólo plantearon la urgencia de una intervención, sino que, además, generaron un nuevo objeto de estudio: el ambiente.

Desde la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, se reconoce el aumento de la educación ambiental en la concientización colectiva respecto a la interdependencia del hombre con el medio ambiente. Debates académico-científicos a escalas mundial, regional, local se han dado desde entonces, en los cuales se discuten los retos que se les plantean a las instituciones educativas para incorporar en los planes de estudio el compromiso y la responsabilidad socioambiental (Sáenz, 2007).

La Unesco ha sido reiterativa sobre el rol estratégico de la educación superior en la creación de los procesos sociales para enfrentar los retos del mundo contemporáneo, utilizó el concepto pertinencia, que cobraría sentido en función de las respuestas concretas de las Instituciones de Educación Superior (IES) a las necesidades de sus localidades, regiones y países a los requerimientos de un nuevo orden mundial con diversas perspectivas (Aguirre, 2007).

A lo largo de varias décadas (1985-2007) se realizaron seminarios y congresos en Argentina, Brasil, Colombia, México, Venezuela y Cuba, estos esfuerzos pioneros

habrían de dar impulso a un largo proceso de ambientalización de las universidades. Asimismo se han establecido núcleos, programas, Centros e Institutos de Estudios Ambientales en diversas universidades; carreras y postgrados en temas ambientales; se han constituido Redes de Universidades y Asociaciones de Postgrados en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, junto con ello se ha venido ampliando las publicaciones en libros y revistas en temas ambientales (Sáenz, 2007).

El reconocimiento que las ciencias ambientales han venido ganando en las esferas académicas y científicas, junto con el desarrollo de las teorías de la complejidad y los métodos de la interdisciplinariedad, justifica la especificidad de su objeto de conocimiento y su aplicación para la comprensión y resolución de los problemas ambientales complejos (Sáenz, 2007). Esta idea se inscribe en la legitimidad que van ganando las ciencias ambientales en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología y en la educación.

En las declaraciones y marcos de acción de la Conferencia Mundial de Educación Superior de 1988, el eje de la orientación a largo plazo de la educación superior fue el concepto pertinencia (Sáenz, 2007). Una política de fomento a la pertinencia de la educación superior, debe partir de reconocer las iniciativas de los actores principales de la ejecución y valoración de los procesos y los resultados de la educación superior enfocados al contexto local (Sáenz, 2007).

Las instituciones de educación superior tienen como reto no sólo ampliar la concientización en las diferentes disciplinas del conocimiento sobre los problemas ambientales, sino el de dar una mayor eficacia a la generación de nuevos conocimientos ambientales teóricos y prácticos, así como asegurar que se incorporen a los programas de investigación y de formación educativa (Leff, 1992).

La universidad debe generar condiciones de interrelación con el medio externo mediante un compromiso curricular de los programas académicos. Esta participación estimula el avance de la formación ambiental a través de una concepción interdisciplinaria.

El rol que debe asumir la universidad, planteado por (Leff, 1994) considera la responsabilidad para arraigar el saber ambiental en nuevos paradigmas del conocimiento teórico y práctico, para desarrollar programas de estudio con contenidos curriculares que incorporen nuevas metodologías de investigación y que generen nuevas habilidades profesionales para atender la problemática ambiental.

El marco conceptual y metodológico para la educación ambiental, orienta un perfil sobre la tarea que en materia de educación superior tienen las instituciones universitarias para afrontar de manera exitosa su papel relacionado con la formación de recursos humanos, capacitados para el manejo adecuado del medio natural y en procura de promover una mejor calidad de vida y un desarrollo regional sostenido (Aguirre, 2007).

La dimensión ambiental en tanto componente de todo proceso de desarrollo sostenible, se convierte en eje articulador de saberes y disciplinas en torno al currículo universitario (Mora, 2007). La inclusión de la dimensión ambiental en los currículos universitarios, articulan los aspectos socioculturales, los aspectos ecológicos y los aspectos económicos, los científico/tecnológicos asociados a los principios de precaución, prevención y solidaridad con las generaciones futuras y presentes; la inserción de las dimensiones procesales y políticas, la participación de los actores involucrados; a estas ideas se asocian elementos epistemológicos propios de la teoría de la complejidad, como la sistémica y la interdisciplinariedad, la disparidad de las dimensiones espaciales y las relaciones temporales a escalas distintas (Mora, 2007).

Mora (2007) considera que de esto surge una paradoja; por una parte, se ha construido una institucionalidad de las ciencias ambientales como resultado de la producción de nuevos conocimientos y metodologías para enfrentar la problemática ambiental, por otra, este patrimonio se hace invisible desde la formalidad institucional que reduce, su capacidad de uso social cuando la especificidad del campo no es reconocida como un área de conocimiento y acción.

Los sistemas nacionales de la educación superior, en Latinoamérica, no reconocen las ciencias ambientales como área de conocimiento (RCFA, 2007), lo que obliga a estos a registrarse en áreas diferentes. Los estudiantes y egresados de los programas ambientales, al presentar los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, que se realizan según áreas de conocimiento, se obligan a presentarse en disciplinas o profesiones en las que no se están formando. Así los programas de formación en ciencias ambientales son frecuentemente evaluados mediante criterios de disciplinas o profesiones con las que no están relacionados al punto de que en algunos casos, no es posible titularse por examen de oposición (RCFA, 2007).

En síntesis, se reclama un área de conocimiento de las ciencias ambientales, poseedora de un objeto complejo que se denomina ambiente, y que define las relaciones entre ecosistema y cultura (o entre sociedad y naturaleza), extendiéndose desde la física hasta la ética, pasando por la ingeniería, la biología o la sociología y distintos saberes culturales, haciendo hincapié en que en la medida en que se ocupen de las relaciones mencionadas, las disciplinas y saberes se convierten en ciencias ambientales.

Las ciencias ambientales tienen por objeto el estudio del ambiente y el papel de la sociedad en él. Analiza las interacciones entre los componentes físicos, químicos y biológicos del ambiente, incluyendo sus efectos sobre los organismos, y el impacto de la actividad humana sobre el mismo (Bocco, 2010).

En el campo de las ciencias ambientales convergen diversas disciplinas que trascendiendo enfoques particulares abordan conjuntamente los problemas ambientales. Esta definición incluye la reflexión sobre el origen, naturaleza y los efectos de estos procesos, con un enfoque orientado a la proposición de soluciones y/o al mejoramiento de la situación preexistente. Las ciencias ambientales contribuyen, al desarrollo económico y social sobre la base de un criterio de sustentabilidad ambiental, a través del mejoramiento de la calidad de vida de las personas y la manutención de los sistemas básicos de apoyo a la vida.

Para lograrlo, busca ampliar el conocimiento sobre el medio ambiente (sistemas naturales y sociales) desde una perspectiva o enfoque interdisciplinario. Respecto de los procesos de interacción sociedad humana-medio ambiente, la ciencia ambiental debe contribuir a la mantención y/o recuperación de las funciones y servicios ecosistémicos en el ámbito del desarrollo humano (Henríquez, 2005).

#### **1.4 Enfoque pedagógico y desarrollo del pensamiento crítico**

El enfoque pedagógico responde al reclamo social que permita la formación de sujetos capaces de analizar y resolver problemas de diversa índole (Cerezo, 2007). El desinterés por aprender ciencias se encuentra en los prejuicios de los estudiantes acerca del conocimiento científico (Campanario & Moya, 1997) y a la manera en cómo se enseña. El sistema autoritario de la enseñanza identifica el modelo transmisión-recepción (Cerezo, 2007), el estudiante es una página en blanco en la que se inscribe la secuencia continua y acumulativa de los contenidos científicos se transmiten como acabados, objetivos, absolutos y verdaderos (Kaufmann, 2000), desconociendo su desarrollo histórico y epistemológico, estos son elementos básicos para la enseñanza científica.

El conocimiento científico es un modo de interpretar la realidad que va creciendo en etapas como resultado del razonamiento y la experimentación (Cereijido, 2012). Los métodos de enseñanza para desarrollar el escepticismo y el pensamiento crítico (Menna, 2016), identifican en un lado, el constructivismo visto como un método de enseñar y aprender que se basa en la premisa que la cognición es el resultado de una "construcción mental". Pero los límites cognitivos también son establecidos por influencias sociales, es decir, que el aprendizaje es afectado por el contexto en el que se enseña una idea y por las creencias y actitudes de los estudiantes (Cerezo, 2007). El sujeto activo es promotor de su propio aprendizaje, los estudiantes construyen y aprenden por medio de situaciones problemáticas de interés.

Por el otro lado, la enseñanza por descubrimiento guiado y autónomo, el estudiante en contacto con la realidad accede al conocimiento espontáneo. Valora el conocimiento científico, pero desconoce su dinámica y los problemas que le dieron origen, es más

importante aprender procedimientos y actitudes que el contenido científico en sí mismo.

La enseñanza de recepción significativa, genera compatibilidad entre el conocimiento científico y el cotidiano. El educando es el sujeto activo de su proceso de aprehensión (aprende lo que necesita), es poseedor de una estructura cognitiva (presaber), por ello es muy importante averiguar lo que sabe y enseñarle en consecuencia. La enseñanza por investigación reconoce la estructura del conocimiento científico y lo delimita en ese orden.

La innovación de las licenciaturas multidisciplinares, tal es el caso de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, se vincula a nuevos campos tecnológicos y a la combinación de conocimientos de variadas disciplinas. Por ello, los métodos de enseñanza de las ciencias ambientales, deben superar la sola acumulación del conocimiento, promover la habilidad de construir el propio conocimiento (Arteaga, Armada, & Del Sol, 2016) para atender problemas comunes a diversas ramas de la ciencia, mediante una actitud humanista, crítica reflexiva, responsable, transformadora y solidaria.

La enseñanza de las ciencias en el nivel superior sostenida en la transmisión de los conocimientos de manera sistemática desarrolla competencias para aplicar en el ejercicio profesional (Arteaga, Armada, & Del Sol, 2016) entre estas competencias destacan el pensamiento crítico y el pensamiento científico, cabe esperar que suceda lo mismo para estudiantes de Ciencias Ambientales.

El pensamiento crítico es una habilidad, que implica más que poseer y aplicar la lógica, requiere conocimiento y entendimiento del contenido de la materia ambiental. Define el modo de pensar – sobre tema, contenido o problema –, el pensante mejora la calidad del pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales (Paul & Elder, 2003).

En síntesis, el pensamiento crítico es todo planteamiento intelectual producto de análisis, interpretación y problematización racional acerca de las manifestaciones de la realidad, fenómenos, situaciones e ideas, para generar cuestionamientos, juicios y

propuestas orientadas a la promoción de transformaciones en beneficio de la humanidad (Saladino, 2012).

Las habilidades cognitivas que los expertos incluyen como núcleo del pensamiento crítico son: interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y auto evaluación. El pensamiento crítico sobre cómo abordar los problemas, preguntas y temas, es una de las formas de alcanzar la verdad (Facione, 2011). Implica aprender como examinar y reexaminar algo que ha sido aceptado (Gojkov, Stojanovic, & Gojkov, 2015) y puede aplicarse a cualquier tema (Paul & Elder, 2003).

El pensamiento crítico significa pensar correctamente en la búsqueda de conocimiento confiable y relevante. Este pensamiento razonable y reflexivo está enfocado en decidir qué creer o qué hacer, imita el método científico de investigación: identifica la pregunta, formula la hipótesis, busca información relevante, la hipótesis es probada de manera lógica y evaluada, y emite conclusiones confiables del resultado (Schafersman, 1991).

La mentalidad crítica envuelve el pensamiento crítico y la propensión a ejercitarlo, incorporando, los aspectos afectivo y cognitivo. La mentalidad crítica es una *actitud científica* y una propiedad de habilidades cognitivas en relación a la evidencia y la manera en que ésta es obtenida y usada.

La actitud científica tiene lugar en las dimensiones afectiva y científica. 1: Actitudes generales sobre ideas e información (Curiosidad y mentalidad abierta); 2: actitudes relacionadas a la evaluación de ideas e información que en conjunto se denominan *mentalidad crítica* (objetividad, emitir conclusiones y contraponer evidencia); 3: compromiso con ideas científicas particulares (relaciones de causa y efecto, honestidad) (Gauld & Hukins (1980) citado por (Byrne & Johnstone, 1987))

Los componentes de la actitud científica: curiosidad, racionalidad, la voluntad de aplazar el juicio, mentalidad abierta, mentalidad crítica, objetividad y honestidad intelectual, humildad y aprecio por la vida. Una revisión del trabajo de Byrne & Johnstone (1987) esclarece las actitudes que le conciernen a la ciencia, parece



simplemente equipar las actitudes científicas con la habilidad de pensar críticamente y propiamente como un concepto cognitivo y global.

La actitud científica identifica cinco categorías de actitudes basadas en habilidades cognitivas: curiosidad dirigida, metodología lógica, ingenio creativo, objetividad e integridad. Estas son medibles, la definición de cualidades afectivas, “voluntad” o “consciencia” presenta problemas mayores. La actitud científica está basada en una visión empírica de la ciencia, cuyas decisiones son tomadas con base a evidencias empíricas. Toda la evidencia es evaluada cuidadosa y objetivamente, y el juicio se pospone hasta que exista suficiente evidencia disponible, la evidencia por sí sola es el criterio para una decisión (Byrne & Johnstone, 1987).

El pensamiento crítico no se desarrolla de manera automática con los temas de un currículo, depende entre otros factores, de la motivación. Al desarrollar el pensamiento crítico, el individuo alcanza la autonomía intelectual, que le permite reconocer la naturaleza de la investigación científica y la evidencia, y cómo se relaciona y difiere de otras formas de conocimiento.

La mentalidad crítica en los estudiantes debe desarrollarse a través del estudio de la ciencia en el contexto social, económico y aplicado a problemas, para aprender a desarrollar estándares científicos. La enseñanza de la ciencia dota a la persona de actitudes y aptitudes que necesitará sea cual sea el tipo de vida que lleve (Arteaga, 2016), el modelo educativo (a elegir) basado en las corrientes pedagógicas deberá permitir la comprensión de las exigencias del contexto científico y social (Cerezo, 2007) y considerar el estilo de aprendizaje de los estudiantes; los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que explican cómo responden al ambiente de aprendizaje científico (Alonso et. al, 2006).

La ciencia debe ser enseñada de tal manera que aliente el pensamiento crítico, enfatizando las habilidades a través de la enseñanza de temas, en el contexto de la relación de problemas abiertos-finalizados, de tal manera que permita a la ciencia ser

discutida y aplicada a problemas que son reales y relevantes para los estudiantes (Byrne & Johnstone, 1987).

El sistema de estudios en que la transmisión sistemática del conocimiento (lecturas, ponencias) está conectada con la transferencia de competencias del pensamiento y el trabajo científico de acuerdo a temas (seminarios, clases) hacen el panorama de la enseñanza superior, preparando a los estudiantes para pensar de manera independiente, científica y crítica (Gojkov, Stojanovic, & Gojkov, 2015).

#### 1.4.1 Fundamentos del aprendizaje por experiencias

Elaboraciones relativas a los modos a través de los cuales se aprende, sostienen que el desarrollo cognitivo de cada individuo caracteriza el conjunto de transformaciones que se producen en las capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida, lo cual regula los conocimientos previos y las habilidades para aprender (Rafael, 2007).

Algunos acercamientos identifican siete "tipos de inteligencia", sin embargo, la aplicación del concepto inteligencia parece excesiva, puesto que la inteligencia es una facultad de la mente que permite aprender, entender, razonar, tomar decisiones y formarse una idea determinada de la realidad (Molero, Saiz, & Esteban, 1998) Se podría decir entonces que se trata de diferentes tipos de habilidades que con la práctica se convierten en un saber hacer (Tabla 3)

Tabla 1.- Tipos de inteligencias

1	<b>Lingüística:</b> Personas que saben hablar o escribir bien, saben expresar de manera oral o escrita las ideas.
2	<b>Lógica-matemática:</b> Tienen habilidad para calcular, razonar y expresarse lógicamente.
3	<b>Visual-Espacial:</b> Saben cómo pintar, construir, esculpir o tomar grandes fotos.
4	<b>Corporal-Kinestésica:</b> Saber usar las manos, el cuerpo para realizar muchas tareas.
5	<b>Musical-Rítmica:</b> Saben componer canciones, cantar o tocar instrumentos.
6	<b>Interpersonal:</b> A ésta también se le llama "Inteligencia Social", es la habilidad de saber relacionarse con los demás.

**7 Intrapersonal: Saber estar en contacto con tus pensamientos y sentimientos.**

Fuente: (Trejo, 2010)

Otro modelo desarrollado para explicar los estilos de aprendizaje fue elaborado por Kolb (1984) quien propuso el modelo de *aprendizaje por experiencias*, el cual considera las habilidades cognitivas que los individuos desarrollan a lo largo de su vida y a través de las cuales aprenden mejor, las habilidades cognitivas requieren atención y esfuerzo para ser ejercitadas con varios grados de desempeño, identifico distintos niveles desempeño de las habilidades cognitivas, estableció cuatro modelos o estilos de aprendizaje. Kolb (1984) consideraba que los estilos de aprendizaje individuales, emergen debido a *las experiencias de vida y las exigencias del entorno*.

No obstante que la teoría y los estilos de aprendizaje han sido criticados, argumentando que las diferentes experiencias y culturas pueden afectar el proceso de aprendizaje, aunado a una débil evidencia empírica, *es uno de los modelos* más conocidos y aplicados, para identificar la manera en la que los estudiantes aprenden mejor. Algunos estudiantes podrían ser capaces de un excelente desempeño en una habilidad, mientras que otros son capaces de ejercitar la habilidad al máximo nivel.

La teoría del *aprendizaje experiencial*, expone un ciclo de cuatro etapas:

En la primera las experiencias inmediatas y concretas sirven de base para la observación. En la segunda el individuo reflexiona sobre las observaciones y construye el significado de esta información. En la tercera el que aprende forma conceptos abstractos y generalizaciones basadas en hipótesis y en la cuarta discierne sobre las implicaciones de sus conceptos en situaciones nuevas.

Una vez completadas las etapas, reinicia la primera fase del proceso experimental. Los estilos de aprendizaje los describe como las capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado de las experiencias vitales propias y de las exigencias del medio ambiente, conjugando las características del ser activo y reflexivo y el ser inmediato y analítico (Kolb 1984, cit. en Alonso, et al., 1997: 47).

Identificó dos dimensiones principales del aprendizaje: la percepción y el procesamiento, sostiene que el aprendizaje es el resultado de la forma como las personas perciben y luego procesan lo que han percibido.

Describió dos tipos opuestos de percepción:

- Percepción a través de la experiencia concreta,
- Percepción a través de la conceptualización abstracta (generalizaciones).

A medida que el autor exploró las diferencias en el procesamiento, también encontró dos tipos de procesamiento de la información percibida:

- Procesamiento a través de la experimentación activa (la puesta en práctica de los conceptos en situaciones nuevas).
- Procesamiento a través de la observación reflexiva.

La yuxtaposición de las formas de percibir y las de procesar, lo llevó a describir un modelo de cuatro cuadrantes para explicar los estilos de aprendizaje.

- Involucrarse sin prejuicios a las situaciones que se le presenten,
- Lograr reflexionar acerca de esas experiencias y percibir las desde varias aproximaciones,
- Generar conceptos e integrar observaciones en teorías lógicamente sólidas,
- Ser capaz de utilizar esas teorías para tomar decisiones y solucionar problemas.

Los estilos de aprendizaje se basan en dos dimensiones principales: *activo/reflexivo* y *abstracto/concreto*. La experiencia se refiere a toda la serie de actividades que permiten aprender. El aprendizaje por experiencia describe "algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado de las experiencias propias y de las exigencias del medio ambiente.

El aprendizaje por experiencias comprende cuatro dimensiones: la experimentación concreta; la conceptualización abstracta; la observación y la reflexión. Las cuales dan

lugar a cuatro capacidades: Experiencia concreta (EC), Observación reflexiva (OR), Conceptualización abstracta (CA) y Experimentación activa (EA). Las dimensiones y las capacidades integran cuatro estilos de aprendizaje dominantes (Ilustración 1).

Ilustración 1.-Estilos de aprendizaje dominantes



(Kolb, 1984 citado en Lozano, 2000, pp. 71)

La figura muestra los puntajes medios de las dimensiones de aprendizaje activa/reflexiva (EA-OR) y abstracta/concreta (CA-EC), y la tabla 4 los tipos dominantes de estilos de aprendizaje.

Tabla 2.- Características de los alumnos de acuerdo a los estilos de aprendizaje

Conceptualización Abstracta (CA)	Experiencia concreta (EC)	Conceptualización Abstracta (CA)	Experiencia concreta (EC)
Experimentación Activa (EA)	Observación reflexiva (OR)	Observación reflexiva (OR)	Experimentación activa (EA)
<b>CONVERGENTE</b>	<b>DIVERGENTE</b>	<b>ASIMILADOR</b>	<b>ACOMODADOR</b>
Pragmático	Sociable	Poco sociable	Sociable
Racional	Sintetiza bien	Sintetiza bien	Organizado
Analítico	Genera ideas	Genera modelos	Acepta retos
Organizado	Soñador	Reflexivo	Impulsivo
Buen discriminador	Valora la comprensión	Pensador abstracto	Busca objetivos
Orientado a la tarea	Orientado a las personas	Orientado a la reflexión	Orientado a la acción
Disfruta aspectos técnicos	Espontáneo	Disfruta la teoría	Dependiente de los demás
Gusta de la experimentación	Disfruta el descubrimiento	Disfruta hacer teoría	Poca habilidad analítica
Poco empático	Empático	Poco empático	Empático
Poco imaginativo	Muy imaginativo	Disfruta el diseño	Asistemático

Buen líder	Emocional	Planificador	Espontaneo
Insensible	Flexible	Poco sensible	Flexible
Deductivo	Intuitivo	Investigador	Comprometido

Elaboración propia con base en: Kolb 1984, cit. en Alonso, et al., 1997: 47).

**Convergente:** personas que poseen habilidades predominantes en las áreas de la *abstracción, conceptualización y experimentación activa*. Son expertos en la aplicación práctica de las ideas. Tienden a desempeñarse mejor en situaciones en las cuales hay una sola mejor solución o respuesta a un problema. El alumno convergente concentra problemas específicos mediante razonamiento hipotético-deductivo y la aplicación práctica de ideas.

**Divergente:** personas que manifiestan habilidades dominantes que se observan en las áreas de la experiencia concreta y observación reflexiva, esencialmente todo lo opuesto a los convergentes. Las personas con este estilo de aprendizaje son buenas para captar todo el cuadro y organizar pequeños fragmentos de información en un todo coherente y significativo. Los divergentes suelen ser emocionales y creativos, disfrutar de una lluvia de idea para llegar a nuevos conceptos. Artistas, músicos, asesores y las personas con un fuerte interés en las bellas artes, humanidades y artes libres suelen poseer este estilo de aprendizaje. El alumno divergente posee capacidad imaginativa y genera variadas perspectivas de las situaciones concretas.

**Asimilador:** personas con habilidades de abstracción, conceptualización y observación reflexiva, la comprensión y creación de modelos teóricos puede ser una de sus mayores fortalezas. Suelen estar más interesados en las ideas abstractas y no tanto en las personas, sin embargo, no se preocupan mucho por las aplicaciones prácticas de las teorías. Aquellos que trabajan con las matemáticas y las ciencias básicas suelen pertenecer a tipo de estilo de aprendizaje. Disfrutan del trabajo que implica la planificación y la investigación.

El alumno asimilador tiene capacidad para crear modelos teóricos y realizar razonamiento inductivo de observaciones dispares para una explicación integral. Interesados en la investigación y planificación.

Acomodador: Las personas suelen tener su fortaleza en la experiencia concreta y experimentación activa, este estilo es contrario al estilo Asimilador. Son “hacedores”; disfrutan de la elaboración de experimentos y ejecutar planes en el mundo real, de los cuatro tipos de estilos de aprendizaje los acomodadores son los que tiende a asumir los más grandes riesgos. Son buenos para pensar con los pies en la tierra y cambiar sus planes conforme a la nueva información, para solucionar un problema por lo general utilizan un enfoque de ensayo y error. Las personas con este estilo de aprendizaje a menudo trabajan en los campos técnicos o en trabajos orientados a la acción tales como ventas o marketing.

El alumno acomodador tiene capacidad para llevar a cabo proyectos y experimentos e involucrarse en experiencias nuevas. Se destaca en las situaciones en las que debe adaptarse a circunstancias inmediatas.

#### **1.4.2 Estudios de caso de los estilos de aprendizaje**

Los estudios que abordan los estilos de aprendizaje basados en el modelo teórico de Kolb y distintos contextos educativos a nivel superior, entre ellos, el realizado en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Colombia, en la modalidad de educación virtual. Se aplicó el instrumento a los estudiantes del curso de “Liderazgo en valores”. Entre los resultados se encontró que el estilo de aprendizaje predominante es el divergente, caracterizado por su interés hacia el prójimo y capacidad de ver las cosas desde diversas perspectivas; en contraposición, el contenido cuantitativo utilizada en la plataforma virtual demostró que el diseño del curso privilegia el estilo de aprendizaje convergente.

También se encontró que no son considerados todos los estilos de aprendizaje en el curso estudiado. El estilo convergente fue el que orientó las actividades, recursos y diferentes estrategias metodológicas planteadas en el citado curso. Lo anterior refleja un desfase entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y el diseño del curso en estudio. Es decir, que las estrategias didácticas en el diseño del curso virtual no responden al estilo de aprendizaje de los alumnos. De ahí la necesidad de reflexionar cómo un modelo pedagógico determinado no responde necesariamente al estilo de

aprendizaje de sus estudiantes. Se debe hacer un análisis real de estos estilos de aprendizaje a fin de mejorar los procesos pedagógicos e integrar los estilos de aprendizaje de los estudiantes (Romero & Mortera: 2010).

En otro estudio se analizan los estilos de aprendizaje en estudiantes de ciencias administrativas. El trabajo otorga importancia a la influencia de los estilos de aprendizaje en el desarrollo de la autonomía de los estudiantes universitarios. Argumenta que aprender a aprender constituye una de las demandas del contexto educativo, por ello es preciso que se diagnostiquen los estilos de aprendizaje de los estudiantes para orientar con mayor claridad cómo pueden favorecer su formación académica y para que los profesores utilicen estrategias pedagógicas orientadas a estos estilos de aprendizaje.

Los resultados mostraron la existencia de los cuatro estilos de aprendizaje, el 31.1% Acomodadores (creativos); el 28.2% Divergentes (experienciales, reflexivos); el 21.5% Asimiladores (teóricos), y el 18.8% Convergentes (prácticos). Los estilos de aprendizaje Acomodador, Divergente y Asimilador son los preferidos para los estudiantes de Contaduría, mientras que los alumnos de Administración e informática prefieren un estilo Acomodador. Se concluye que no existe diferencia entre el estilo de aprendizaje predominante con la carrera que cursan los estudiantes (Flores & Márquez, 2017).

Busquets & Silva (2016:13) realizan reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. Señalan que la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, en específico, química, presenta problemas descritos décadas atrás. Lo principales radicarían, en una enseñanza unidireccional, centrada en el docente, expositiva y memorística. Además, en la falta de motivación y de técnicas de estudio de los estudiantes. Esto se originaría por la falta de comprensión de cómo se construye el aprendizaje desde la estructura e historicidad de cada individuo, y de la poca capacidad de innovación de los docentes, los que a su vez se ven limitados por factores externos como el currículum o el poco conocimiento de nuevas técnicas. La anterior problemática se solucionaría aplicando metodologías innovadoras, dentro de ellas, la de mayor éxito sería el aprendizaje mediante indagación centrada en el desarrollo de habilidades, la comprensión del



contenido, la contextualización, la alfabetización científica en el aula y la investigación que realizan científicos profesionales.

Concluyen que la formación de futuros docentes de las ciencias naturales, tanto de escuelas, como de universidades, debería centrarse en fomentar una tríada de conocimientos disciplinares, socio-históricas, para una adecuada contextualización del mismo, y de habilidades pedagógicas. Así, es necesario una constante reflexión y autoevaluación del quehacer docente, tanto universitario como de escuela. Hecho que rara vez se da, principalmente, por la sobrecarga laboral que produce falta de tiempo para la reflexión crítica, sumado al extenso currículum que debe ser abordado, excesiva cantidad de alumnos/as por sala y la falta de infraestructura, que impiden la reflexión y el desarrollo del pensamiento científico, el que constituye uno de los objetivos transversales y que debiera caracterizar a las ciencias experimentales.

Una solución a esta problemática sería implementar la indagación como forma de vivir la ciencia en el aula. Las metodologías más adecuadas sobre indagación en ciencias, ponen el énfasis en: (1) la habilidad y la comprensión; (2) en la ciencia profesional; (3) los grados de indagación; (4) en el contexto; y (5) el conocimiento del contenido. Ellos brindan una mirada integral a la indagación como el enfoque de enseñanza de las ciencias.

## **1.5 Diseño de la investigación**

En este apartado se desarrollan los fundamentos de la investigación, el diseño partió de un procedimiento hipotético- deductivo, lo que permitió concretar la justificación, planteamiento del problema, pregunta de investigación, objetivos, hipótesis y metodología.

### **1.5.1 Justificación**

Desde el siglo XIX y durante el XX, la validez educativa y social del conocimiento científico ha sido valorada en función del uso utilitario. El saber no es válido en tanto que pueda formar a las personas, sino en la medida en que ayuda a producir cosas y a controlar procesos naturales y sociales. No se sabe por saber, sino para producir y aplicar.

Dada la centralidad que tiene el currículo y la práctica educativa en la formación de profesionales en el nivel superior, cualquier política, estrategia o programa de cambio, reforma y mejora implica la revisión y en su caso reemplazo del currículo. No solo por la atención que demandan los cambios del contexto sociopolítico, sino también, porque los contenidos e intenciones de la enseñanza en un currículo escolarizado no lleva a procesos simétricos en la adquisición de aprendizajes. Si se quiere apreciar lo que de verdad se consigue, tiene que desplazarse el centro de gravedad desde los que enseñan a quienes aprenden, de lo que se pretende a los hechos logrados.

El estudio tiene sustento en el Modelo institucional de Innovación Curricular en la Universidad Autónoma del Estado de México (MIIC), en la iniciativa de crear el departamento de seguimiento curricular en la Facultad de Planeación Urbana y Regional y en la operación del nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, a partir del año 2016.

El acercamiento a los sujetos del proceso educativo, aporta un diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes que ingresaron al primer semestre de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, en los periodos 2016-B y 2017-B, la exploración de las habilidades cognitivas, justo cuando los estudiantes inician la formación en el nivel superior, será un referente que permitirá anticipar retrocesos y avances del proceso educativo, para alimentar el sistema de seguimiento y evaluación curricular del nuevo plan de estudios de la LCA.

### **1.5.2 Planteamiento del problema**

Este estudio se ubica en el contexto de la operación del nuevo plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales en el año 2016, responde en primera instancia a los lineamientos establecidos en la normatividad de la Universidad Autónoma del Estado de México, en lo relativo a la actualización de los planes de estudio de las licenciaturas que se ofertan en la institución.

Admitiendo la importancia de disponer de un buen texto curricular, hay que entender que existe una separación, entre la prescripción de contenidos y su organización pedagógica y la operación para provocar el aprendizaje significativo, es decir, que la

influencia efectiva en los estudiantes, es distinta a lo que expresan las intenciones y el contenido de un currículo oficial.

Para fines del presente estudio sobresale la importancia las habilidades cognitivas de los estudiantes de primer ingreso para aprehender los nuevos conocimientos de la formación profesional en ciencias ambientales. No se nace con estas habilidades, pero se desarrollan a lo largo de los distintos niveles educativos. Las *habilidades cognitivas* requieren atención y esfuerzo para ser ejercitadas con varios grados de desempeño. Algunos estudiantes podrían ser capaces de un excelente desempeño en una habilidad, mientras que otros son capaces de ejercitar la habilidad al máximo nivel.

El enfoque y los principios pedagógicos que organizan el contenido curricular del plan de estudios y guían el proceso de enseñanza aprendizaje de las unidades de aprendizaje, tienen como referente la corriente constructivista, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para propiciar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

Se reconoce el esfuerzo que requiere el transmitir los contenidos curriculares a los estudiantes, pero frecuentemente, se omite el enseñar a pensar efectivamente sobre la materia, esto es, cómo entenderla y evaluarla adecuadamente. Todo aprendizaje tiene un origen social y las experiencias previas determinan las posibilidades de aprendizaje; vinculando la teoría con la práctica, y el trabajo colectivo.

No obstante que los estudiantes cuentan con habilidades de aprendizaje; es posible que existan carencias en las habilidades necesarias para entender, reflexionar, analizar y evaluar los temas en estudio y resolver problemas, lo cual no permite que extrapolen estas herramientas a situaciones de la vida cotidiana o laboral, así, pierden habilidades para destacar en su área.

El proceso educativo debe tratar a cada alumno según sus aptitudes y habilidades para aprender el conocimiento multidisciplinario y aplicar los métodos de investigación, comprensión y evaluación de los datos científicos de las ciencias ambientales.

El planteamiento general sostiene que el estilo de aprendizaje en cada estudiante de nuevo ingreso depende de las habilidades cognitivas desarrolladas en los niveles escolares previos, luego entonces la adquisición de conocimiento nuevo en la formación profesional estará condicionada por las habilidades de experimentación concreta, conceptualización Abstracta, Experimentación Activa y observación Reflexiva.

El desarrollo de la ciencia implica la relación del objeto de estudio con el sujeto (Rojas, 1989) (Duval & Hernández, 2000). Sin la relación sujeto/objeto, el objeto no se hace cognoscible y el sujeto no se desarrolla, por tanto, no hay generación de conocimiento (Rojas, 1989).

En este trabajo los grupos en observación están conformado por estudiantes de primer ingreso de la Licenciatura de Ciencias Ambientales del turno matutino, en los ciclos escolares 2016-B y 2017 B. En el primer grupo 37 y en el segundo grupo 33 estudiantes. El objetivo es determinar los estilos de aprendizaje a través de las habilidades de experimentación concreta, conceptualización Abstracta, Experimentación Activa y Observación Reflexiva.

El desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmerso, es decir, el desarrollo de las funciones cognitivas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual. En otras palabras, los estudiantes aprenden fijando la información nueva a lo que ya conocen. El desarrollo cognitivo se define como el desarrollo de la habilidad de pensar y razonar, entendiéndose como progresa el desarrollo cognitivo ayuda a los maestros a satisfacer mejor las necesidades de los estudiantes (Slavin, 2003, p.44).

El diseño curricular es una etapa esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje, en dependencia con la concepción teórica y epistemológica, así será la estructuración de los procesos educativos y el tipo de pedagogía a implementar. Los estándares de la

educación de calidad han introducido la evaluación basada en el control externo, procedimientos y valor mecánico-técnico, filosofía y pedagogía estandarizada, y lógica económica. Un concepto diferente de *calidad* tiene que ser contextualizado, implicando que todos los agentes crean un entendimiento común de calidad y buscan maneras más adecuadas para obtenerlo.

El currículo regula el contenido (lo que se enseña y lo que se aprende), distribuye los tiempos de enseñar y aprender, es apenas la punta del iceberg del proceso de enseñar y aprender, deja de ser una propuesta cuando se interpreta por el profesorado, lo que también sucede con los materiales curriculares (estrategias de enseñanza como lecturas, proyección de video, mapas etc.) plasmado en prácticas concretas, cuyos resultados comprobables se reflejan en el rendimiento escolar, juzgado como éxito o fracaso escolar.

Si bien el currículo es la guía de los procesos y orden lógico de la secuencia de los contenidos; la demostración de sus cualidades técnicas se toma como criterio de éxito escolar. El currículo se asocia con la buena práctica y los buenos resultados, cuando esa lógica falla, las causas se atribuyen a la familia o al nivel escolar anterior.

Para lograr una educación de calidad, se requiere que los planes y programas de estudio sean apropiados, resulta prioritario definir estándares curriculares que describan lo que deben aprender los alumnos. Sin embargo, los resultados de un currículo, no colocan énfasis en el cómo se reproducen y producen sus efectos en los receptores del proceso de enseñanza. La enseñanza de nuevos conocimientos debe considerar las concepciones previas y necesidades de los alumnos. El no considerarlas llevaría al lamentarse del declive educativo.

Es necesario orientar la experiencia del aprendiz, provocarla, enriquecerla, depurarla sistematizarla, sin dar por sentado que se iniciará inexorablemente por el hecho de contenidos ordenados y jerarquizados que desencadenarán el aprendizaje. Es a los profesores y a la confección de materiales a quienes corresponde provocarla. Para que esto ocurra, es necesario que se considere el conocimiento inicial del alumno y que el

docente provoque desafíos y retos que cuestionen y modifiquen dicho conocimiento, de tal manera que la meta de la actividad docente sea incrementar, la comprensión y la autonomía de los alumnos (Gojkov, Stojanovic, & Gojkov, 2015).

Conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso de la licenciatura en Ciencias Ambientales, es fundamental para determinar cuál es la mejor manera en la que aprenden; fomentar las habilidades para la resolución de problemas; aumentar la participación en actividades científicas, mejorar el desempeño escolar y social, y la divulgación asertiva del quehacer del Licenciado (a) en Ciencias Ambientales. El pensamiento crítico fortalece el pensamiento científico, sin esta habilidad, el conocimiento de las Ciencias Ambientales, no prospera, el estudiante no se desarrolla, limitando su campo laboral.

Una estrategia de innovación eficaz podría apoyarse en tres vértices. Primero, la investigación con y de los profesores en el ámbito del desarrollo del currículo. Segundo, la formación del profesorado estrechamente relacionada con el desarrollo del currículo. Tercero, una práctica de evaluación dirigida a la mejora del mismo.

### **1.5.3 Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso de la Licenciatura de Ciencias Ambientales turno matutino, en los ciclos escolares 2016-B y 2017-B?

### **1.5.4 Hipótesis**

Los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso están definidos por las habilidades o capacidades para percibir y procesar la información que reciben del entorno y de la experiencia educativa.

### **1.5.5 Objetivo general**

Determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, a través del Test de *David Kolb*, el cual evalúa las habilidades de Experimentación Concreta, Conceptualización Abstracta, Experimentación Activa y Observación Reflexiva.

### **Objetivos particulares**

Caracterizar el perfil social de los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de primer ingreso de las generaciones 2016 B y 2017 B.

Definir los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de primer ingreso de las generaciones 2016 B y 2017 B.

Describir la vinculación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de primer ingreso de las generaciones 2016 B y 2017 B con los objetivos y contenidos de las guías pedagógicas de las unidades de aprendizaje.

### **1.6 Metodología**

El diseño de la investigación es no experimental, transversal y exploratorio, el procedimiento que se utilizó tiene como base los objetivos particulares de esta investigación. Para describir el perfil de bachillerato se conformó una base estadística a partir de los expedientes de cada uno de los estudiantes de nuevo ingreso en los periodos 2016-B y 2017-B del turno matutino. Entre otras variables se registró la edad, bachillerato de origen, promedio escolar, lugar de nacimiento, lugar de residencia.

Para explorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso. Se utilizó el Test de estilos de Aprendizaje de *David Kolb*, el cual evalúa las habilidades de experimentación concreta, conceptualización Abstracta, Experimentación Activa y Observación Reflexiva. El procedimiento consistió en la selección del instrumento de medición, posteriormente se seleccionó el grupo objetivo. El cuestionario se aplicó a los estudiantes de primer ingreso inscritos en el turno matutino, la prueba se aplicó en la unidad de aprendizaje Epistemología de las Ciencias Ambientales y en un lapso de dos horas.

Aplicación del instrumento de medición, en un grupo de treinta y seis estudiantes, el 05 de agosto de 2016 y en un grupo de treinta y tres estudiantes, el 05 de agosto de 2017. Posteriormente se diseñó la hoja de captura de la información en Excel; captura de la información; elaboración de gráficos; análisis e informe de los resultados.

La descripción de la vinculación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso, con los objetivos y estrategias de las guías pedagógicas, se realizó mediante el análisis de las guías pedagógicas de las unidades de aprendizaje, que conforman el bloque de primer semestre, estas son: Base de datos para SIG; Ciencias de la Tierra; Ciencias de los recursos bióticos; Epistemología de las Ciencias Ambientales; Materia y Energía; Problemática Ambiental; Teorías del desarrollo.

Las guías pedagógicas, conforme el Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales vigente, son documentos que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporcionan recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

## **CAPÍTULO II ESTILOS DE APRENDIZAJE ESTUDIANTES PRIMER INGRESO**

En este apartado se caracteriza el perfil de los estudiantes del turno matutino, por medio del análisis de la información disponible: genero, lugar de nacimiento, bachillerato de origen, promedio obtenido en el nivel medio superior, caracterización de los sistemas educativos de nivel medio superior, identificación de áreas y asignaturas relacionadas con las ciencias ambientales. Los estilos de aprendizaje de los estudiantes, 2016B y 2017B, que comprende el análisis de los resultados grupo 2016 B y grupo 2017 B, la discusión de resultados grupo 2016 B y 2017 B

### **2.1. Perfil de bachillerato**

Los registros disponibles reportan género, lugar de nacimiento, lugar de residencia, bachillerato de origen y promedio general. La matrícula consolidada en los ciclos 2015-



2016 y 2017-2018 registrada en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), reporta para Licenciatura en Ciencias Ambientales, 307 y 337 estudiantes. Los datos estiman un incremento de 10% de un ciclo escolar a otro (Tabla 5).

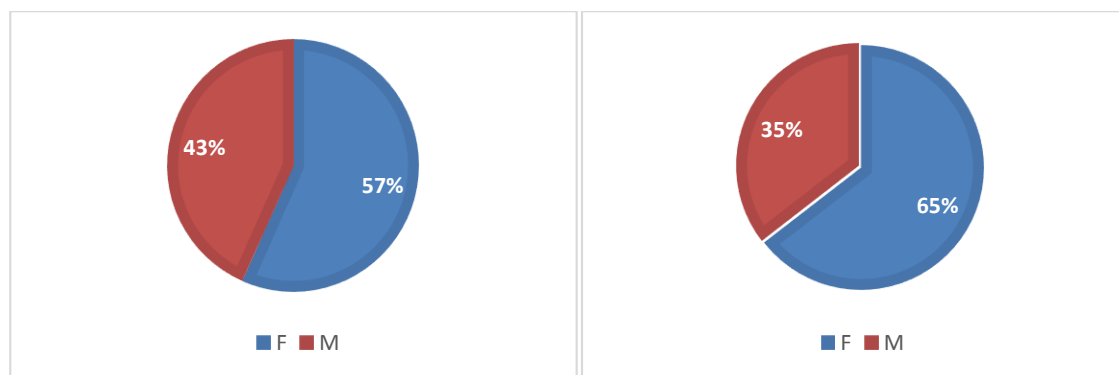
**Tabla 3.- Matrícula de la Licenciatura en Ciencias Ambientales 2016-2017 y 2017-2018**

<b>UAEM</b>	Matricula hombres	Matricula mujeres	Total
2016-2016	98	209	307
2017-2018	109	228	337
<b>UNAM</b>	Matricula hombres	Matricula mujeres	Total
2016-2017	86	177	263
2017-2018	88	162	250
<b>UABC</b>	Matricula hombres	Matricula mujeres	Total
2016-2017	52	116	168
2017-2018	31	35	66

Fuente: (ANUIES, 2019)

En el último ciclo escolar la matrícula total de las Licenciaturas en Ciencias Ambientales, identifica la participación de la Universidad Autónoma de Baja California, con 10%, la Universidad Nacional Autónoma de México, 38% y la Universidad Nacional Autónoma de México, 52%. En todos los casos es mayor la participación de las mujeres, lo anterior se constata en la estructura por género de los estudiantes que ingresaron en los ciclos 2016 B y 2017B. Las mujeres tienen participación de más 55% en ambas generaciones (Gráfica 4)

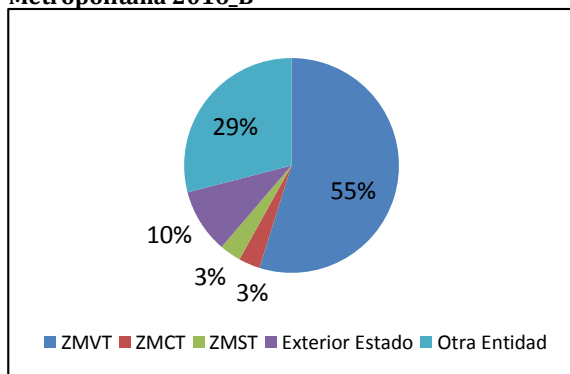
**Gráfica 1 Participación de estudiantes por género a) izq. 2016B b) der. 2017B**



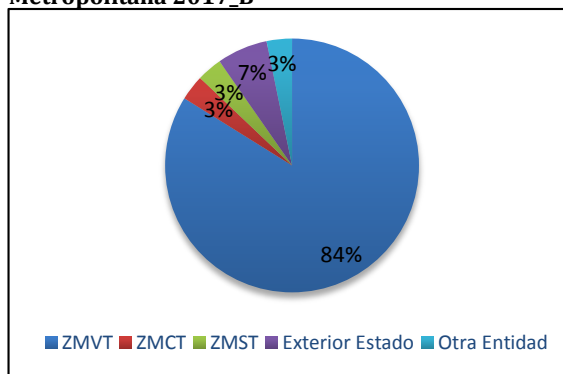
Elaboración propia con los datos obtenidos

Respecto al lugar de nacimiento y localidad en la que se ubica el Bachillerato de origen, se clasifico en las siguientes zonas: Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST), Zona Metropolitana de Cuautitlán Texcoco (ZMCT), según la clasificación del Gobierno del Estado, además, se consideraron los municipios al exterior del Estado de México y los municipios de otras Entidades Federativas. Prevalcen los estudiantes que nacieron en la zona metropolitana del valle de Toluca, en la primera generación se observa la participación de estudiantes de otra entidad, y disminución en la siguiente, lo cual indica que la atracción de población estudiantil foránea varía de un ciclo a otro. Es variable el número de estudiantes que nacieron en otras entidades, en algunos estados del norte, la ciudad de México y municipios del sur del país (Gráficas 5 y 6).

**Gráfica 2.-Lugar de Nacimiento Según Zona Metropolitana 2016\_B**



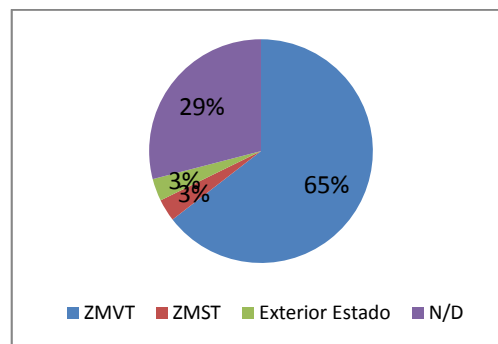
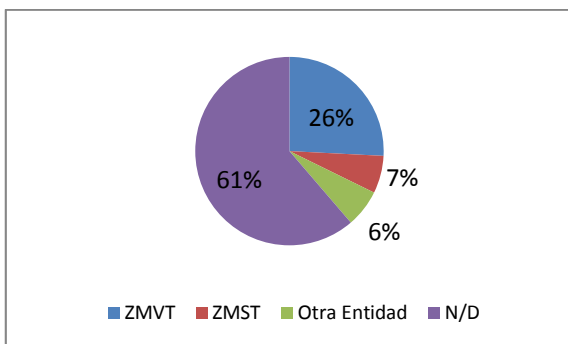
**Gráfica 3.-Lugar de nacimiento según Zona Metropolitana 2017\_B**



Elaboración propia

Es significativo el porcentaje de estudiantes que no reportan lugar de residencia, sin embargo, la mayoría radica en la zona metropolitana del valle de Toluca (Gráfica 7). Solo 10% y 3% de los estudiantes de la primera y segunda generación cursaron el bachillerato en otras entidades del país.

**Gráfica 4.-Lugar de Residencia Según Zona Metropolitana a) izq. 2016B b) der. 2017B**



Elaboración propia con los datos obtenidos

### *Bachillerato de origen*

Según el sistema del bachillerato cursado, en la generación 2016\_B veintisiete estudiantes provienen del sistema público y cuatro del privado. La situación no varía significativamente en la generación 2017B, veintiséis en el sistema público y cinco en el privado.

A la educación media superior (EMS) se le otorga el papel de promover la participación creativa de las nuevas generaciones en el trabajo, la economía y la sociedad (SEP-DGB, 2018). Está clasificada según el modelo propedéutico, que prepara a los alumnos para acceder a la Educación Superior, y el modelo bivalente, que permite a los egresados ingresar al sector productivo (SEP-DGB, 2018).

Según el Documento Base de Bachillerato, las instituciones a nivel nacional en que se pueden cursar estas modalidades son las siguientes (SEP-DGB, 2018)

- Los Bachilleratos de las Universidades Autónomas.
- Los Colegios de Bachilleres.
- Los Bachilleratos Estatales.
- Las Preparatorias Federales por Cooperación.
- Los Centros de Estudios de Bachillerato.
- Los Bachilleratos de Arte.

- Los Bachilleratos Militares del Ejército.
- El Bachillerato de la Heroica Escuela Naval Militar.
- La Preparatoria Abierta.
- La Preparatoria de la Ciudad de México.
- Los Bachilleratos Federalizados.
- Los Bachilleratos Propedéuticos que ofrecen instituciones particulares.
- El Telebachillerato.

Mientras que la educación de carácter bivalente cuenta con un currículo con componentes de formación profesional y propedéuticos (SEP-DGB, 2018). Esta opción puede cursarse en:

- Instituto Politécnico Nacional.
- Instituciones del Gobierno Federal (dependientes de la Subsecretaría de Educación Media Superior).
- Educación Tecnológica Industrial.
- Educación Tecnológica Agropecuaria.
- Educación en Ciencia y Tecnología del Mar.
- El Colegio de Educación Profesional Técnica. (CONALEP).
- Centros de Enseñanza Técnica Industrial.
- Educación en Ciencia y Tecnología del Mar.
- Escuelas de Bachillerato Técnico.

La Subsecretaría de Educación Media Superior se integra por cinco Direcciones Generales y tres Coordinaciones Sectoriales:

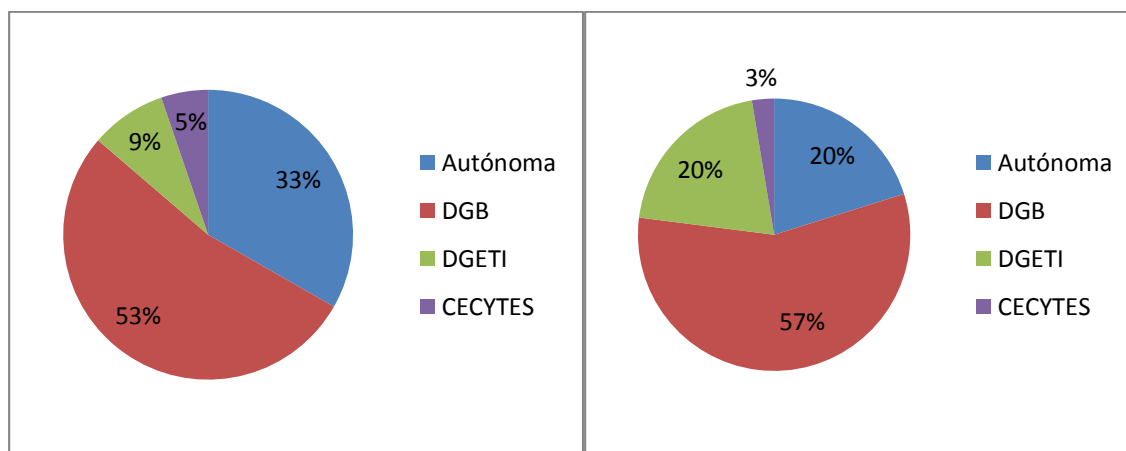
Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (UEMSTAyCM); Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Industrial y de Servicios (UEMSTIS) que antes de 2018 eran la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT); Dirección General de Bachillerato (DGB).

Cada Dirección tiene la facultad de proponer normas pedagógicas, contenidos, planes y programas de estudio, (DGB, 2013).

Se analiza el contenido de los programas de estudio de acuerdo a la dirección encargada de diseñar los programas, en dos formas, considerando sólo los contenidos básicos, para hacer esto se homologó la asignatura con la clasificación de bachillerato actual que maneja la EMS, que son componente, matemáticas, comunicación, humanidades, ciencias sociales y ciencias experimentales, añadiendo el campo “otras” para las asignaturas de orientación o de educación física (Gráfica 8).

Para la generación 2016\_B la mayoría de los alumnos (53%) provienen de escuelas cuyos programas están a cargo de la DGB, EL 33% provienen de algún programa diseñado pr una universidad autónoma, el 9% es de la DGETI y el 5% es del CECYTES.

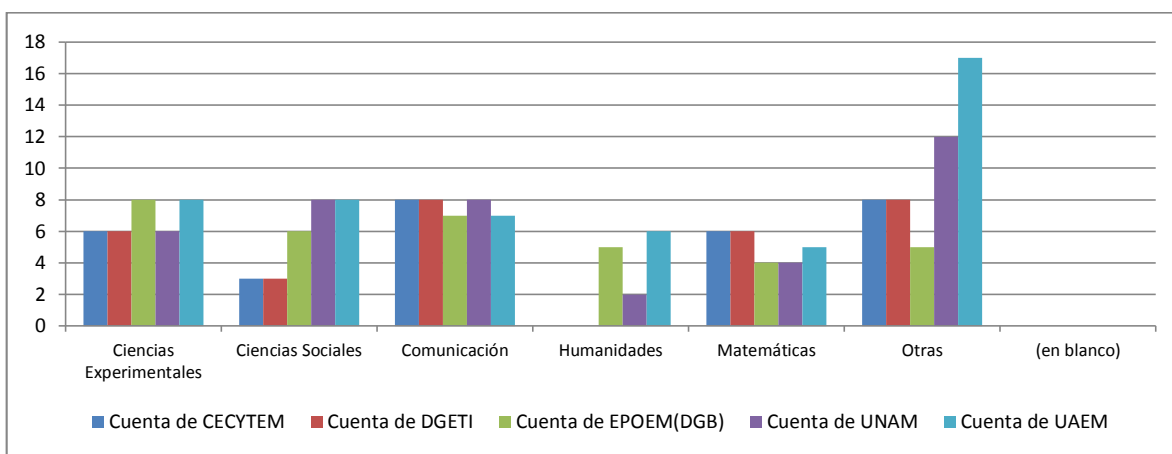
**Gráfica 5.-Distribución comparativa según organismo rector del bachillerato de origen a) izq. 2016B b) der. 2017B**



Elaboración propia con los datos obtenidos

Para la generación 2017\_B, la mayoría de los alumnos (57%) provienen de escuelas cuyos programas están a cargo de la DGB, el 20% proviene o por la universidad autónoma o de la DGETI y sólo el 3% proviene del CECYTES. El Componente que contiene las asignaturas referentes es el de Ciencias Experimentales, que incluye las asignaturas de Química, Biología, Ecología y Medio Ambiente, Geografía y Física.

Gráfica 6.-Asignaturas por área de conocimiento bachillerato



Elaboración propia

Los programas que incluyen más asignaturas de ciencias experimentales son los de la DGB y de la UAEM. Todos los demás programas, se enfocan mayormente a elementos de la comunicación, seguido por matemáticas, ciencias sociales y las que tienen poca presencia son las asignaturas relacionadas con humanidades.

Las asignaturas de Física, Química y Biología se realizan en los tres primeros semestres para todas las opciones, sólo las escuelas cuyo programa fue diseñado por la DGETI y la CECyTEs empiezan el curso de Ecología un semestre antes que las demás, la única escuela que no incluye en su programa básico la asignatura de Ecología es la UNAM.

Por otro lado, el programa de la UAEM incluye más asignaturas relacionadas con las Ciencias Ambientales. Tanto la UAEM como la UNAM poseen mayor posibilidad de abordar temas relacionados con las Ciencias Ambientales, si se consideran las

asignaturas optativas, la UNAM permite seleccionar 12 asignaturas a lo largo del plan de estudios, mientras que la UAEM se hace con 17 opciones.

En cuanto a la relación del promedio de bachillerato y el programa de estudios, no se encontró evidencia suficiente para estimar que influya de manera significativa en el desempeño escolar, los mejores y los peores promedios provienen de programas diseñados por la DGB o por La DGETI para la generación 2017\_B, situación que también presenta la generación 2016\_B.

**Tabla 4.- Promedio general de bachillerato, 2016B y 2017B**

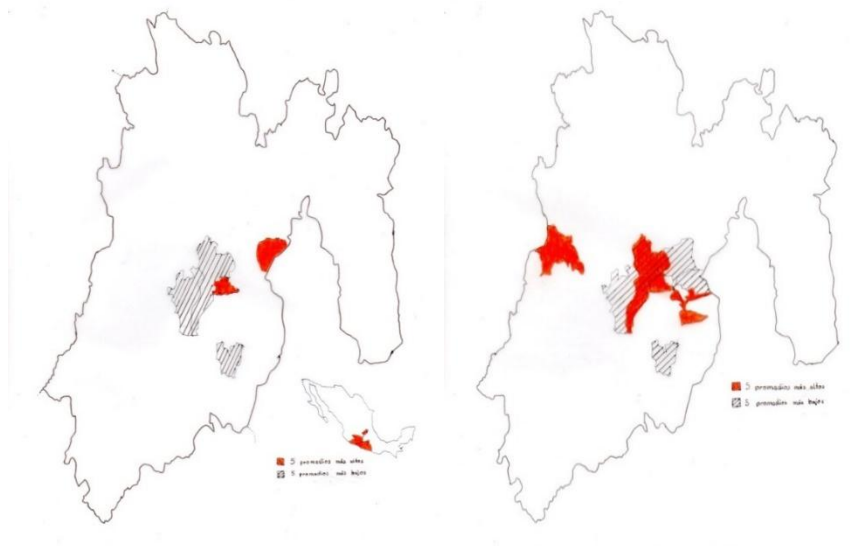
Generación 2016_B		Generación 2017_B	
Dirección	Promedio general	Dirección	Promedio general
Autónoma	9.5	DGB	9.7
DGB	9.2	DGETI	9.4
DGETI	9	DGB	9.2
DGB	8.9	DGB	9
DGB	8.6	DGETI	8.8
CECYTES	8.3	DGB	8.8
DGETI	8.1	Autónoma	8.7
Autónoma	8.1	DGB	8.5
DGB	8.1	DGETI	8.5
DGB	8.1	DGB	8.5
Autónoma	8.03	DGB	8.4
Autónoma	8	DGETI	8.3
DGB	8	CECYTES	8.2
DGB	7.8	DGB	8.2
DGB	7.8	DGB	8.1
Autónoma	7.8	DGB	8
Autónoma	7.7	DGB	7.9
DGETI	7.7	Autónoma	7.8
DGB	7.7	Autónoma	7.8
Autónoma	7.7	DGB	7.7
Autónoma	7.6	DGB	7.7
Autónoma	7.6	Autónoma	7.5
Autónoma	7.5	Autónoma	7.43
DGB	7.5	Autónoma	7.4
DGB	7.5	Autónoma	7.4
DGETI	7.4	DGB	7.1
Autónoma	7.4	DGB	7.1
DGB	7.4	DGETI	7.1

Autónoma	7.2	DGETI	6.9
DGB	7.2	DGB	6.8
DGB	7.1	DGB	6.7

Fuente: elaboración propia con los datos obtenidos

Respecto a los programas con los promedios más altos y los promedios más bajos por ubicación del bachillerato, para la generación 2016\_B la mayoría de los promedios más altos se encuentran fuera de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, siendo Huixquilucan y Metepec la excepción, para este caso, gran parte de esos promedios provenían de otras entidades federativas. Y sobre los promedios más bajos, éstos estuvieron concentrados en los municipios de Toluca, Zinacantepec y Tenancingo.

**Ilustración 2.- Ubicación de los promedios más altos y más bajos por bachillerato a) Izq. 2016\_B b) Derecha G2017\_B**



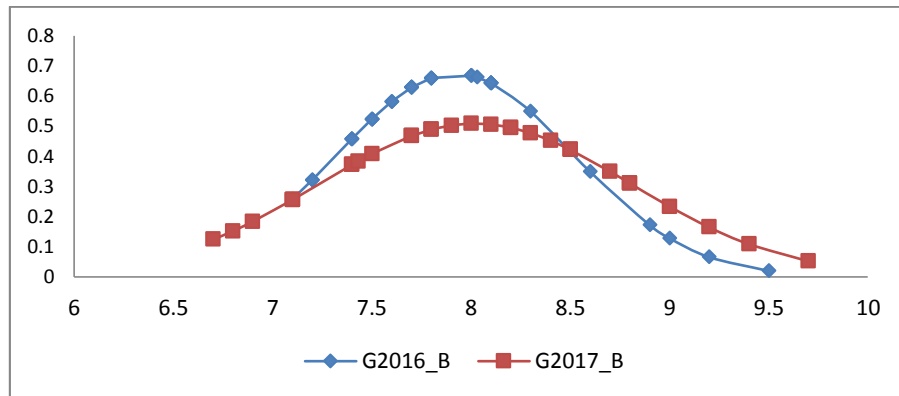
Fuente: elaboración propia con los datos obtenidos

Para la generación 2017\_B la mayoría de los promedios más altos están dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, siendo Villa de Allende la excepción, y los promedios más bajos también se ubicaron dentro la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, Toluca en sí, posee algunos de los promedios más altos y algunos de los más bajos. Por lo tanto, la relación entre la ubicación del bachillerato de procedencia no es suficiente para determinar el desempeño de un alumno, pero se debe señalar que algunos alumnos con los mejores promedios, buscan un lugar para continuar sus



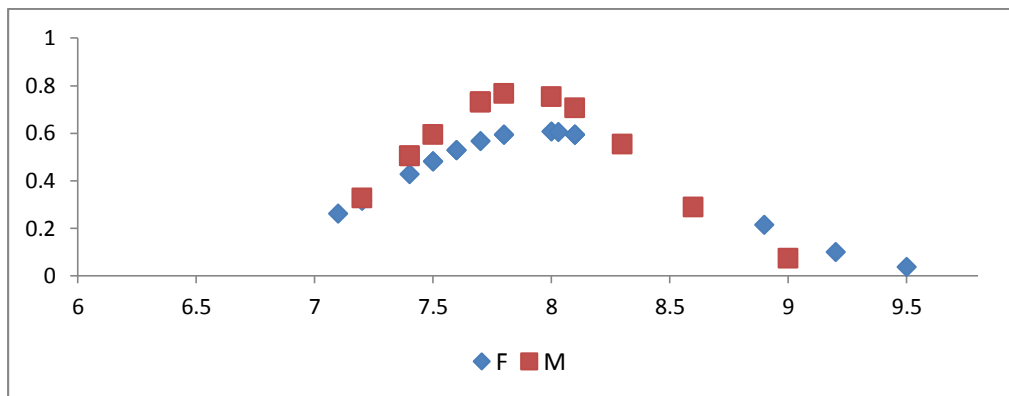
estudios fuera de su entidad de procedencia. Respecto al promedio, la mayor parte obtuvo un promedio entre 7.5 y 8.5, la media para la generación 2016\_B de 7.9 y 8.0 para la 2017\_B.

**Gráfica 7.-Distribución del promedio general de bachillerato**



Elaboración propia con los datos obtenidos

**Gráfica 8.-Distribución del promedio de bachillerato por género, G2016\_B**

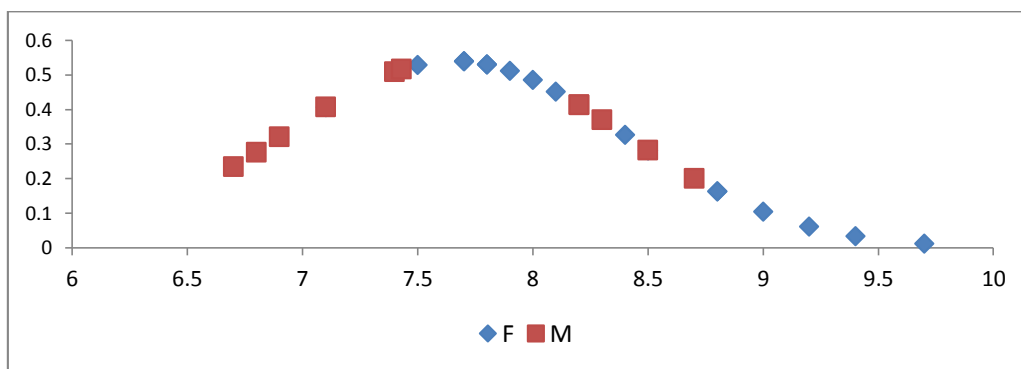


Elaboración propia con los datos obtenidos

Para ambas generaciones podría argumentarse que el género no es un indicador determinante del desempeño escolar (por el tamaño de muestra en comparación con el total de los alumnos matriculados en Ciencias Ambientales), aunque los promedios más altos sí los obtuvieron las mujeres, también se distribuyen por igual en los promedios más bajos en la generación 2016\_B. En el caso de la generación 2017\_B, sí hay una tendencia marcada que refleja que las mujeres obtuvieron mejores promedios de bachillerato, los datos obtenidos en otras investigaciones indican que el género sí puede influir en el desempeño del alumno (Usach, 2014) *entrevistó a especialistas en la*

*materia, mencionan que en general, las mujeres suelen ser más aplicadas y logran notas más altas en las actividades y asignaturas donde se pongan en juego las aptitudes relacionadas a lo verbal- expresivo. Otros, en cambio, aseguran que en realidad lo que determina el rendimiento escolar de cada estudiante no es el género, sino los factores culturales y familiares.*

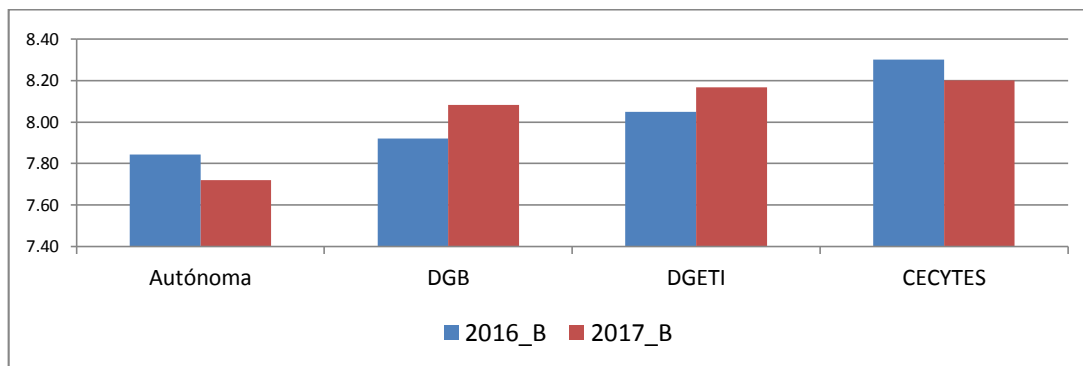
**Gráfica 9.-Distribución del promedio de bachillerato por género, G2017\_B**



Elaboración propia con los datos obtenidos

Respecto al promedio por organismo rector, los promedios más altos los poseen alumnos del CECYTES, aunque la información no es representativa, sólo un alumno de ese programa para cada generación, los planes con más alumnos son los de la DGB, para ambas generaciones.

**Gráfica 10.-Promedio según organismo rector del plan de estudios**

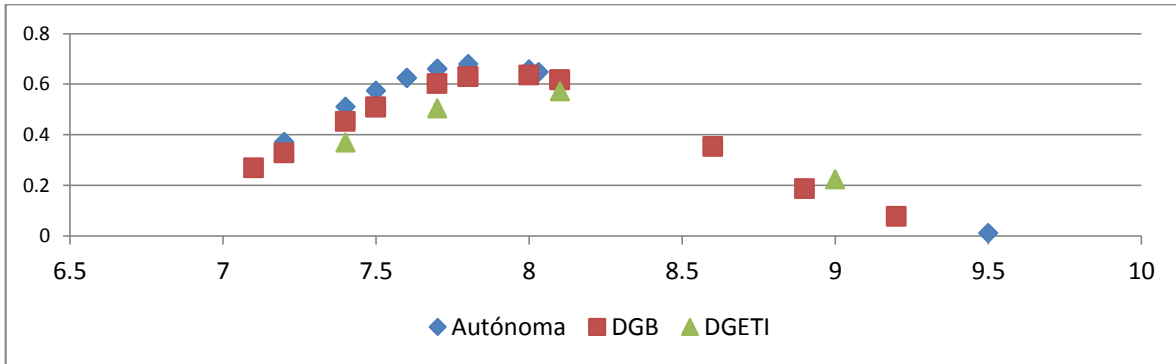


Elaboración propia con los datos obtenidos

Por otro lado, la distribución del promedio muestra una generalización, tanto por organismo rector del programa de estudios como hacia ciertos promedios, la mayoría

de los alumnos, sea cual sea el programa del bachillerato de origen, se concentra en promedios de 7.0 a 8.0.

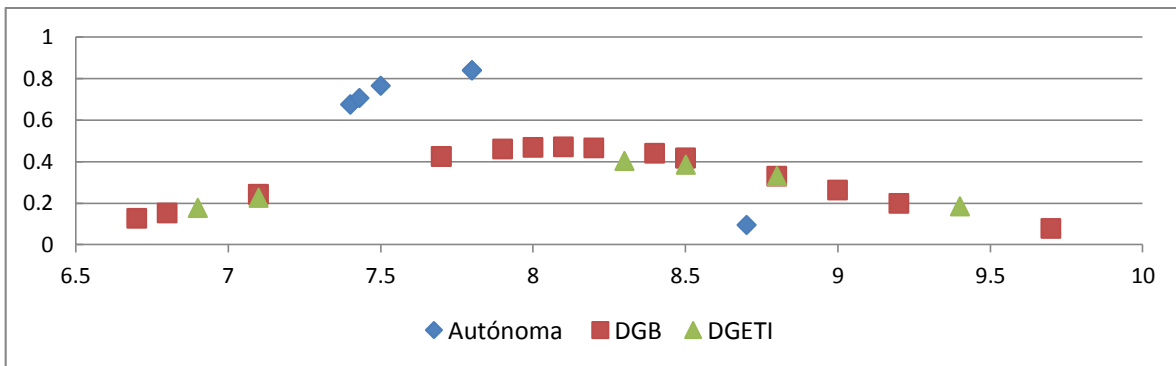
**Gráfica 11.-Distribución del promedio por Programa de estudios G2016\_B**



Elaboración propia con los datos obtenidos

Para la generación 2017\_B la distribución se concentra en promedios de 7.5 a 8.5, sin importar el programa del bachillerato de origen, para este caso cabe resaltar que los programas de estudios de la DGB, tuvieron los alumnos con los promedios más altos y también los más bajos.

**Gráfica 12.-Distribución del promedio por Programa de estudios G2017\_B**



Elaboración propia con los datos obtenidos

En síntesis, la mayoría de los alumnos, sea cual sea el programa de su bachillerato de origen, se concentra en promedios de 7.0 a 8.0. Se ordenaron los datos según los promedios (De mayor a menor) y se calculó el coeficiente de correlación entre la serie de promedios de bachillerato 2016B y 2017B, el resultado positivo 0.95773637, indica

que hay una relación directa entre los promedios de la generación de referencia y la segunda. El valor es cercano a 1.00, por lo que se concluye que la relación es fuerte.

El coeficiente de correlación no tiene unidades y su interpretación queda en términos de fuerte, media o débil relación, para completar la interpretación existe el llamado: Coeficiente de determinación, este se obtiene elevando al cuadrado a r, y se interpreta como proporción o porcentaje de variación de la variable dependiente que se explica por la variación en la variable independiente (UAEM, 2010). Este coeficiente de determinación resultaría  $r^2 = (0.95773637)^2 = 0.91725896$  que se interpretaría como sigue: 91.7% de la variación de los promedios de la generación 2017B, se explica por la variación de los promedios de la generación 2016B.

Quedó pendiente definir el coeficiente de correlación y de determinación para conocer si el aprovechamiento escolar en la licenciatura está relacionado con el aprovechamiento a nivel de bachillerato. Parecería razonable esperar que los alumnos tiendan a obtener aproximadamente las mismas calificaciones en la universidad que en la preparatoria. Para medir se requiere de los promedios obtenidos en el primer semestre cursado en la LCA, sin embargo, no se tuvo acceso a esta información.

El único dato con el que se contó fue el de unidades de aprendizaje que se dieron de baja, para la generación 2016\_B las bajas de las UA se distribuyen uniformemente, mientras que para el periodo 2017\_B los estudiantes con los promedios de bachillerato más bajo, solicitaron la baja de algunas unidades. Las UA en que los alumnos se dieron de baja (Tabla 7).

**Tabla 5.-Unidades de aprendizaje dadas de baja**

2016_B	No.	2017_B	
Inglés (4) (probablemente por validación)	4	Matemáticas aplicadas al ambiente (7)	7
Educación Ambiental (2)	2	Inglés (5)	5
Contaminación por causas antrópicas (1)	1	SIG Vectorial (2)	2
Química (1)	1	Estadística Descriptiva (1)	1

Elaboración propia con los datos obtenidos

Los alumnos del periodo 2017\_B tuvieron un mayor promedio grupal respecto a sus compañeros del 2016\_B, no obstante, fueron los que reportaron un mayor número de bajas de UA de aprendizaje. De ser el mal desempeño en la UA la causa de baja, entonces el promedio general sería un indicador del desempeño que pueden tener en la escuela y los logros académicos dependerían más de las estrategias que utilicen en la escuela que el bachillerato de procedencia.

## **2.2 Estilos de aprendizaje estudiantes, 2016B y 2017B**

El objetivo del presente apartado es determinar habilidades de aprendizaje de un grupo seleccionado de estudiantes. El fundamento es el test de aprendizaje basado en experiencias (Kolb, 1984)

El procedimiento consistió en la selección del instrumento de medición y selección del grupo objetivo. La prueba se aplicó a un grupo de treinta y seis estudiantes, el día 05 de agosto de 2016, y a otro grupo de treinta y tres estudiantes, el día 05 de agosto de 2017.

Una vez aplicados los cuestionarios se diseñó la hoja de captura de los datos en Excel, posteriormente se capturó la información, para elaborar los gráficos y analizar resultados.

El modelo de aprendizaje por experiencia describe algunas habilidades para aprender que se destacan por encima de otras como resultado de las experiencias propias y de las exigencias del medio ambiente. La experiencia se refiere a toda la serie de actividades que permiten aprender.

El modelo de aprendizaje por experiencia comprende cuatro dimensiones:

1. La experimentación concreta; 2. La conceptualización abstracta; 3. La observación; 4. La reflexión. Estas habilidades dan lugar a cuatro capacidades:

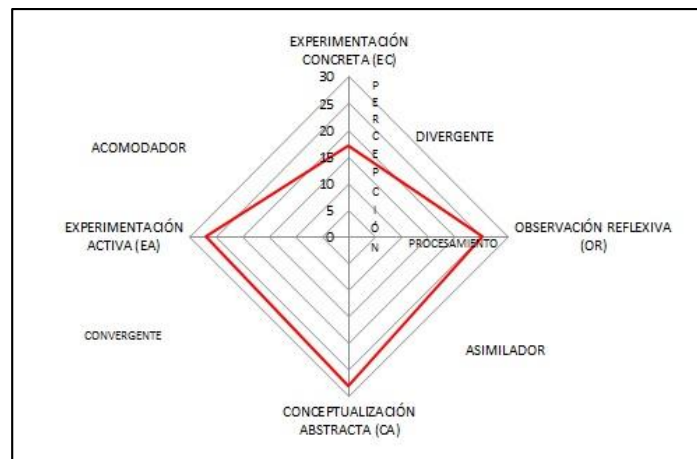
Experiencia concreta (EC), Observación reflexiva (OR), Conceptualización abstracta (CA), Experimentación activa (EA). Estas integran cuatro estilos de aprendizaje dominantes.

### 2.2.1 Análisis de los resultados grupo 2016 B

Los resultados individuales de los estilos de aprendizaje, muestran los puntos fuertes y débiles del individuo que aprende. El puntaje total del grupo en cada habilidad de aprendizaje, muestra los modos de procesar la experiencia y los modos de percibir la experiencia por los estudiantes. Prevalece la habilidad de percibir a través de la conceptualización abstracta (CA) representa 29% y la experimentación concreta 17%. Los modos de procesar la experiencia mediante la experimentación activa (EA) y la observación reflexiva (OR), representan respectivamente 28% y 26%.

Los puntajes promedio exponen el modelo grupal, el cual indica en el eje de las abscisas los modos en que se percibe la experiencia y en el eje de las ordenadas la manera como se procesa la experiencia de aprendizaje.

Gráfica 13.- Modelo grupal según su estilo de aprendizaje, 2016-B



Elaboración propia con los datos obtenidos

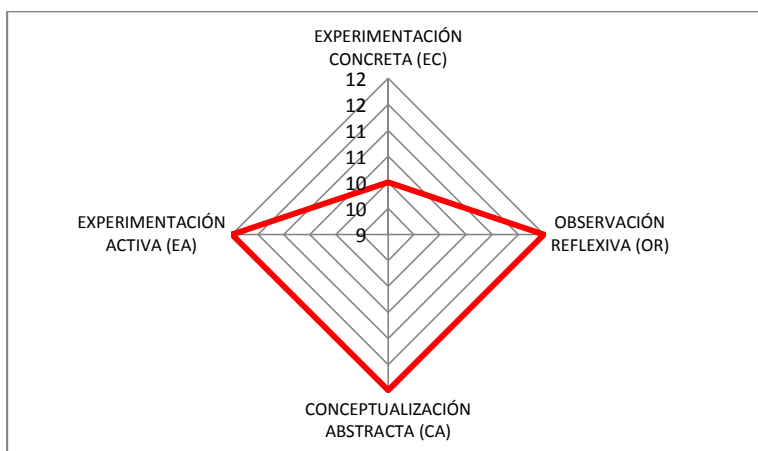
El estilo de aprendizaje grupal muestra cierto equilibrio en tres capacidades de aprendizaje: Conceptualización abstracta (CA); experimentación activa (EA); observación reflexiva (OR). La relación: conceptualización abstracta (CA); experimentación activa (EA): CA-EA, y Conceptualización abstracta (CA) y observación reflexiva (OR) definen en un lado un perfil grupal convergente y por el otro lado asimilador. Los estudiantes que corresponde al sector convergente primero piensan y luego hacen, los que integran el sector asimilador piensan y luego observan.

Se puede afirmar que las etapas de aprendizaje de los estudiantes, es mediante la conceptualización abstracta basada en la reflexión, la experimentación activa en espacios propicios para ellos (laboratorio y campo) y la observación reflexiva en contacto con los hechos.

### 2.2.2 Análisis de los resultados grupo 2017 B

El puntaje total del grupo en cada habilidad de aprendizaje, muestra que prevalece la habilidad de percibir a través de la conceptualización abstracta 26% (CA) y la experimentación concreta 22% (EC); Los modos de procesar la experiencia mediante la experimentación activa (EA) y la observación reflexiva (OR), representan respectivamente 27% y 25%. Los puntajes promedio exponen el modelo grupal, el cual indica en el eje de las abscisas los modos en que se percibe la experiencia y en el eje de las ordenadas como se procesa la experiencia de aprendizaje.

**Gráfica 14.- Modelo grupal promedio según su estilo de aprendizaje, 2017-B**



Elaboración propia con los datos obtenidos

El estilo de aprendizaje grupal polariza la capacidad de percibir hacia la conceptualización abstracta (CA); la habilidad de experimentación activa (EA) no está desarrollada, los modos de procesar la experiencia de aprendizaje presentan equilibrio, estas son experimentación activa (EA) y observación reflexiva (OR). Estas habilidades definen en un lado un perfil grupal convergente y por el otro lado asimilador. Los estudiantes del grupo objetivo, que corresponde al sector convergente primero piensan y luego hacen, los que integran el sector asimilador piensan y luego observan. Las

etapas de aprendizaje destacan la conceptualización abstracta basada en la reflexión, la experimentación activa en espacios propicios para ellos (laboratorio y campo) y la observación reflexiva en contacto directo con los hechos.

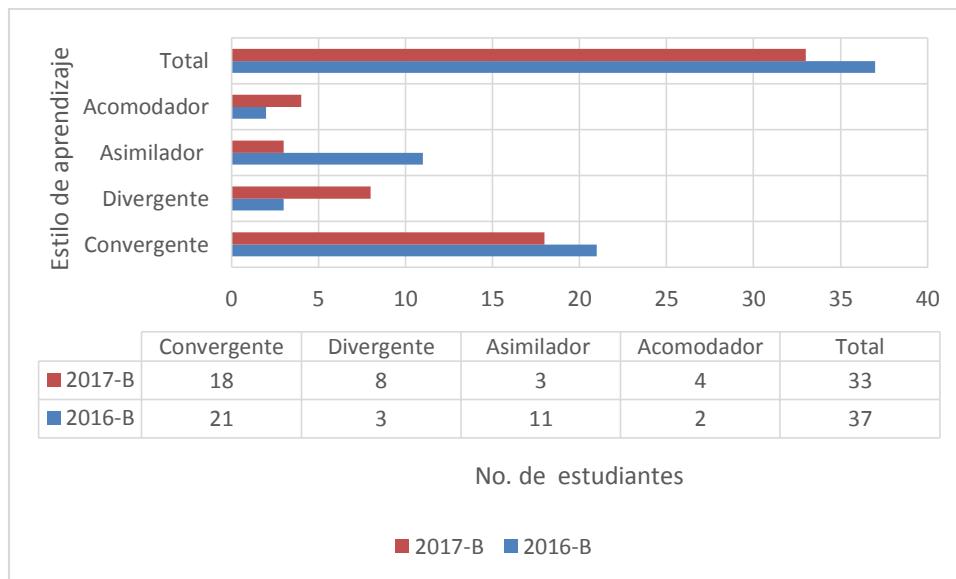
### 2.3. Discusión de resultados grupo 2016 B y 2017 B

Se comprende que no se tienen únicamente una habilidad mejor que las demás para aprender, sino que se pueden tener varias a la vez. Lo que significa que los estudiantes o discentes tienen diferentes maneras de aprender.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el reto es cómo fortalecer las habilidades de estudio de acuerdo a los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Si estos se conocen los resultados en materias y situaciones irán mejorando para beneficio de los estudiantes.

Los estilos de aprendizaje dominantes para ambos grupos (70 alumnos) son: convergente 56%, asimilador 20%, divergente 16% y acomodador 8% (Gráfica 18).

Gráfica 15.-Modelo global según estilo de aprendizaje, 2016-B, 2017-B



Elaboración propia con los datos obtenidos

Kolb identificó que un aprendizaje eficaz necesita de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa.



Las cuales fueron descritas por (Peñañiel, 1995) citado por (Flores Zepeda & Márquez, 2017, pág. 11)

*Etapa 1: Experiencia concreta (EC):* ser capaz de comprometerse en forma abierta y sin prejuicios con las experiencias nuevas. Refleja una tendencia a aprender basada en la experiencia y en juicios intuitivos. Son individuos que suelen establecer buenos contactos con otros y son más bien “orientados a las personas”. A menudo encuentran que la teoría no ayuda mucho y prefieren tratar cada situación como un caso único. Aprenden más de ejemplos específicos que los enfrentan a situaciones prácticas. Las personas que enfatizan EC aprenden más de sus iguales que de sus superiores, se benefician más de la retroalimentación y la discusión con otros que enfatizan EC.

*Etapa 2: Observación reflexiva (OR):* ser capaz de observar la experiencia desde diversas perspectivas y reflexionar sobre ella con distintos marcos de interpretación. Estas personas reflejan una tendencia a aprender en forma imparcial y reflexiva. Aprenden basándose en juicios sobre observaciones precisas y prefieren situaciones de aprendizaje tales como las clases expositivas que les permiten tomar un rol de observadores imparciales. En muchos casos, no en todos, estas personas tienden a ser introvertidas.

*Etapa 3: Conceptualización abstracta (CA):* ser capaz de crear conceptos o traducir lo observado y reflexionado en conceptos que se relacionan lógicamente para construir una teoría, modelo o explicación sólida y coherente. Estas personas poseen una tendencia al análisis y la conceptualización, una forma de aprender basada en el pensamiento lógico y la evaluación racional. Las personas con un fuerte desarrollo de CA tienen a orientarse más hacia las cosas y los símbolos que hacia las personas. Aprenden en situaciones impersonales con una clara autoridad en las que se enfatiza el análisis sistemático y la teoría. Se frustran y obtiene poco beneficio de experiencias poco estructuradas, como el ejercicio y la simulación.

*Etapa 4: Experimentación activa (EA):* ser capaz de aplicar estos conceptos y teorías para tomar decisiones y resolver problemas prácticos. Estas personas poseen una

tendencia a aprender haciendo cosas y experimentando alternativas. Las personas con un grado desarrollado de EA aprenden mejor cuando participan en proyectos, trabajos o discusión de grupo. No se sienten atraídos por clases expositivas y situaciones de aprendizaje pasivo. Estas personas suelen ser, en muchos casos, extrovertidas.

Kolb, además, explicó la manera en que el individuo recorre las cuatro etapas que conforman su modelo, también precisó que prefieren alguna de ellas. Definió cuatro Estilos de Aprendizaje, convergente, divergente, asimilador y acomodador.

De acuerdo con Pabón M. K. et al (2016: 35) citado por (Flores Zepeda & Márquez, 2017) las características de cada estilo, se describen a continuación.

El perfil *Convergente* (prácticos). Aprende percibiendo la información de forma abstracta (teórica) y la procesan mediante experimentación activa (práctica). Realizan la aplicación práctica de las ideas y teorías. Experimentan con nuevas ideas, simulaciones, tareas de laboratorio. Ameritan crear maneras novedosas de pensar y actuar, eligen la mejor solución y tienden a tomar decisiones. Sus capacidades de aprendizaje dominantes son la *conceptualización abstracta* (CA) y la *experimentación activa* (EA).

Los *Divergentes* (experienciales), aprenden cuando perciben la información por medio de experiencias concretas y la procesan reflexivamente. Tienen sensibilidad ante los sentimientos de las demás personas y valores. Trabajan en grupo para integrar información, necesitan de las vivencias y experiencias para aprender. Les gustan los juegos de roles, lluvia de ideas, simulaciones, demostraciones y trabajos de campo. Las capacidades de aprendizaje, se relacionan con la *experiencia concreta* (EC) y la *observación reflexiva* (OR).

*Asimiladores* (teóricos), aprenden percibiendo la información de forma abstracta (teórica) y procesándola de forma reflexiva. Tienden a comprender una amplia variedad de información y ordenarla en forma lógica. Están interesados en ideas y conceptos abstractos. Aprenden a través de conferencias, exposiciones, exploración de modelos analíticos. Requieren organizar la información, construir modelos

conceptuales y mentales y analizar datos cuantitativos. Las capacidades de aprendizaje que predominan en él son la *conceptualización abstracta* (CA) y la *observación reflexiva* (OR).

Los *Acomodadores* (creativos) aprenden percibiendo la información de experiencias concretas y procesarla de forma activa. Prefieren trabajar en grupo con otras personas, trabajos de campo. Precisan comprometerse con sus objetivos, buscar nuevas oportunidades, buscan influir sobre otras personas y guiarlas. Las capacidades de aprendizaje donde se desempeña mejor son la *experiencia concreta* (EC) y la *experimentación activa* (EA).

García (2009) puntualiza que Kolb, plantea el aprendizaje como un ciclo compuesto por cuatro etapas que corresponden a cada uno de los estilos de aprendizaje: percibir, pensar, planificar, hacer. Estas etapas corresponden a los diferentes tipos de habilidades que el individuo desarrolla durante su vida (sensoriales, cognitivas, de contacto y motoras, respectivamente). El modelo de estilos de aprendizaje, está enfocado a la proposición de actividades que favorezcan al aprendizaje de acuerdo con cada estilo de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico y pragmático), aplicable tanto para el individuo como para grupos de clase.

## **CAPÍTULO III VINCULACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LAS GUÍAS PEDAGÓGICAS DE PRIMER INGRESO**

El objetivo de este capítulo es identificar la vinculación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso y los contenidos de las guías pedagógicas. El material utilizado en el análisis comprende el proyecto curricular de reestructuración, fechado en el mes de diciembre de 2015 y las guías pedagógicas de las unidades de aprendizaje que corresponden al primer semestre del nuevo plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales (FAPUR, 2015) (FAPUR, 2016). Se analizan la estructura de las guías pedagógicas, la estructura de unidades de aprendizaje primer semestre, los estilos de aprendizaje, objetivos y finalidades de las guías pedagógicas, las estrategias de enseñanza-aprendizaje y la discusión.

### **3.1. Programas de Estudio y Guías pedagógicas**

La distinción entre los programas de estudio y las guías pedagógicas radica en el carácter normativo, los primeros son documentos normativos que establecen los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como la relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Es de observancia obligatoria para la comunidad académica y administrativa de un organismo académico y es el referente para definir las estrategias de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de las formas de evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje (UA), la elaboración de materiales didácticos y los mecanismos de organización de la enseñanza.

Las guías pedagógicas conforme, el Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales, es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El diseño de las guías pedagógicas responde al Modelo Educativo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, el cual se sustenta en ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que proporcione las bases teóricas y metodológicas para el abordaje de los problemas ambientales. De manera específica se plantea de acuerdo al modelo curricular de la licenciatura

El enfoque y los principios pedagógicos que guían proceso de enseñanza aprendizaje de cada unidad de aprendizaje, tienen como base la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, en esta óptica el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación del docente que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción del conocimiento y el aprendizajes significativo contextualizado.

La selección de métodos, estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje que estructuran las guías pedagógicas están enfocados a cumplir los siguientes principios:

- Influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes, por medio de estrategias motivacionales.
- Activación de los conocimientos previos, a fin de vincular lo que ya saben los estudiantes con los conocimientos nuevos.
- Diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje (por recepción, por descubrimiento, por repetición y significativo).
- Promover estrategias de aprendizaje que posibiliten al estudiante adquirir, elaborar, organizar, recuperar y transferir la información aprendida. (FAPUR, 2016)

Los métodos, estrategias y recursos didácticos que integran las secuencias didácticas, tienen el propósito de crear situaciones de aprendizaje variadas que faciliten la adquisición, integración y transferencia de lo aprendido. La combinación de escenarios y recursos busca propiciar ambientes de aprendizaje que estimulen el deseo de

aprender en situaciones concretas, simuladas o cercanas al contexto en el que el estudiante realizará su práctica profesional.

La práctica y los recursos pedagógicos tienen relación intrínseca con los objetivos de formación profesional y los objetivos del programa de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Los objetivos perfilan la formación práctica de profesionales de las ciencias ambientales capacitados para generar alternativas de solución a los problemas ambientales, así como propuestas de manejo y uso sustentable de los recursos naturales, desde una perspectiva comprensiva e integradora de los procesos naturales y socioeconómicos, para incidir en sus causas, efectos e impactos, conduciendo un esfuerzo colectivo ético, crítico, científico y humanista.

Las competencias del profesional de las ciencias ambientales enfatizan el análisis y comprensión del funcionamiento y potencial del medio ambiente como fuente de recursos y funciones ambientales, y las amenazas del deterioro derivado de las actividades humanas.

En nuestra opinión la competencia relativa al análisis de las implicaciones de la problemática ambiental y las alternativas para su solución, en el contexto del proceso de desarrollo, que eleven la calidad de vida de la población, es previa a las propuestas.

La competencia relativa a las propuestas circunscribe el ámbito de la planeación mediante la formulación de planes, programas y proyectos, y la gestión mediante alternativas de uso, aprovechamiento, conservación y ordenamiento de los recursos naturales y materiales en un territorio, que permitan la satisfacción de las necesidades humanas.

Se añade desarrollar las habilidades necesarias para incidir en los problemas ambientales, especialmente la integración de equipos de trabajo, la integración de la comunidad a las propuestas y la aplicación de normatividad a situaciones específicas, principalmente en problemáticas que afecten al Estado de México.

Manifestar actitudes necesarias para enfrentar el ejercicio de la profesión, sobre todo la certeza en el cambio de paradigmas, tolerancia, iniciativa y pragmatismo con una visión optimista y de compromiso con el medio ambiente y con la población. Adquirir destreza en el uso de competencias lingüísticas que son necesarias en la práctica profesional, como el idioma extranjero y la comunicación y comprensión oral y escrita en lengua materna.

Habría que señalar que los objetivos profesionales y objetivos del programa de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, así como la propuesta de reestructuración del plan de estudios, responden parcialmente a la pregunta:

*¿Cuáles son los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores necesarios para que el profesional en formación pueda realizar o desempeñar con eficacia las actividades específicas que componen la práctica profesional?*

Responder a esta pregunta y desarrollarla reviste especial importancia y aporta elementos guía para la posible reestructuración del plan de estudios y el diseño curricular, específicamente en la identificación de contenidos, experiencias de aprendizaje, mapa curricular, programas de asignatura y organización académica; así al determinar los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, y delimitar las unidades y metodologías de aprendizaje convenientes para la preparación del estudiante.

### **3.2. Estructura de unidades de aprendizaje primer semestre**

La estructura curricular para el primer semestre compete a cuatro áreas curriculares, a saber, son: Medio ambiente; con tres unidades de aprendizaje: Ciencias de la tierra, Materia y energía, Ciencias de los recursos bióticos. El área metodológica e instrumental incluye Epistemología de las ciencias Ambientales y Base de datos para SIG. El área de Planeación y gestión Ambiental y la unidad Problemática Ambiental, el área Socioeconómica con Teorías del desarrollo. El núcleo de formación dominante es el básico, seis de siete unidades de aprendizaje se encuentran en este núcleo (86.7%). Solo la unidad de aprendizaje Ciencias de la tierra se ubica en el núcleo sustantivo. En cuanto a la modalidad o tipo de UA, tres cursos y cuatro cursos taller. Las horas de clase suman

en total 28 horas, 19 teóricas (68%), 9 horas prácticas (32%), créditos en total 47 (Tabla 8)

**Tabla 6.- Estructura de unidades de aprendizaje de primer semestre**

Unidades de aprendizaje	Núcleo de formación	tipo	HT	HP	TH	CR
Área curricular	Medio ambiente					
Ciencias de la tierra	Sustantivo	<b>Curso</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
Materia y energía	Básico	<b>Curso taller</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Ciencias de los recursos bióticos	Básico	Curso - taller	2	2	4	6
3			7	5	12	19

Unidades de aprendizaje	Núcleo de formación	tipo	HT	HP	TH	CR
Área curricular	Metodológica e instrumental					
Epistemología de las ciencias Ambientales	<b>Básico</b>	<b>curso</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Base de datos para SIG	<b>Básico</b>	<b>Curso - taller</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
2			6	2	8	14

Unidades de aprendizaje	Núcleo de formación	tipo	HT	HP	TH	CR
Área curricular	Planeación y gestión Ambiental					
Problemática Ambiental	<b>Básico</b>	<b>Curso - taller</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
1			2	2	4	6

Unidades de aprendizaje	Núcleo de formación	tipo	HT	HP	TH	CR
Área curricular	Socioeconómica					
Teorías del desarrollo	<b>Básico</b>	<b>Curso</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
1			4	0	4	8

Orozco & Espinosa (2019) con base en FAPUR (2015: 231)

En cuanto a lo que definen los objetivos del núcleo de formación básico y sustantivo en los que se ubican las unidades de aprendizaje de primer semestre en la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

El núcleo básico enuncia promover en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura



universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales *indispensables* para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Este enunciado contrastado con lo que establece el modelo Institucional de Innovación Curricular que define el núcleo básico de la manera siguiente: Comprende *una formación elemental y general* que proporciona al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de su carrera, así como una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades y la orientación vocacional pertinente. En esta línea el Adendum al Currículum lo define como una *formación elemental* que proporciona al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de su carrera, así como una cultura básica universitaria.

En su caso el núcleo de formación sustantivo en el que se ubica la unidad Ciencias de la tierra, establece desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimientos donde se inserta la profesión. En contraste el modelo Institucional de Innovación Curricular refiere los conocimientos que permiten el análisis y aplicación del saber específico de carácter unidisciplinario. El Adendum al Currículum lo define como los conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento que aportan las diferentes disciplinas; proporciona los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales que dan identidad a la profesión.

No se sabe o por lo menos no se tuvo evidencia por qué solo en este núcleo de formación se implica el dominio axiológico, si todas las unidades de aprendizaje incorporadas al núcleo básico desarrollan conceptos fundamentales para la formación de los estudiantes, la axiología no solo remite a los conceptos de valor para la profesión, también implica los valores morales y la capacidad de elección de cada estudiante, lo cual cuestiona la acotación del núcleo básico a una instrucción elemental e indispensable, que confunde el sentido básico de los contenidos de una unidad de aprendizaje en el primer semestre, con la importancia fundamental de este nivel de formación en la trayectoria del estudiante a lo largo de los estudios de licenciatura. El

núcleo básico es la base fundamental en el desarrollo del estudiante en su proceso de formación.

Los siguientes niveles comprenden los objetivos del área curricular o disciplinaria y el que compete al objetivo de cada unidad de aprendizaje.

Habría que precisar que los objetivos de las unidades de aprendizaje se definieron en el programa correspondiente y no en todos los casos estuvo involucrado el profesor que desarrollaría las guías pedagógicas e impartiría las clases.

El objetivo del área curricular metodológica e instrumental enuncia analizar las distintas teorías, métodos e instrumentos que inciden en la construcción del conocimiento ambiental, mediante el manejo de información documental, geográfica y estadística, así como el trabajo de campo, que permita la formulación de propuestas de solución a problemáticas ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En esta área se encuentran las unidades de aprendizaje: Epistemología de las ciencias Ambientales, Base de datos para SIG, una en calidad de curso y la segunda curso-taller.

El objetivo de la unidad de aprendizaje epistemología de las ciencias ambientales enuncia *identificar* las corrientes epistemológicas que inciden en el proceso de construcción del conocimiento científico, para establecer su relación con el objeto de estudio de las ciencias Ambientales.

El objetivo de la unidad de aprendizaje Base de datos para SIG establece diferenciar tipos, fuentes, adquisición y documentación de datos espaciales por medio de los métodos, que permita su gestión e intercambio para su posterior manejo en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

El objetivo del área curricular planeación y gestión ambiental establece diferenciar los instrumentos y procedimientos del marco jurídico administrativo aplicable a la planeación ambiental, a partir del análisis de casos específicos con el propósito de formular planes, programas y proyectos para establecer la ruta de gestión de

alternativas de solución a problemas ambientales en distintos ámbitos territoriales, desde los diferentes sectores.

En esta área se encuentra la unidad de aprendizaje problemática ambiental, cuyo objetivo es destacar la problemática ambiental en diferentes ámbitos territoriales, a partir de la revisión y discusión de materiales documentales, con el propósito de identificar un posible tema para el proyecto ambiental.

Según se analiza esta unidad de aprendizaje de acuerdo con el objetivo es identificar un posible tema para proyecto ambiental, por lo tanto, es subsidiaria del objetivo del área curricular metodológica e instrumental.

El objetivo del área curricular socioeconómica prescribe valorar los efectos de la actividad humana en el ambiente a través de las principales teorías sociales y económicas con el fin de integrar el componente humano para explicar e intervenir en la problemática ambiental.

En esta área se encuentra la unidad de aprendizaje teorías del desarrollo (curso), cuyo objetivo es revisar las teorías sobre el crecimiento y el desarrollo con relación al ambiente para conocer y analizar de manera crítica los alcances, dimensiones y enfoques del desarrollo sustentable.

El objetivo del área curricular medio ambiente establece el análisis del medio ambiente y sus problemáticas a través de sus componentes bióticos y abióticos, con la finalidad de proponer un adecuado aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos que lo conforman. En esta área se encuentran las unidades de aprendizaje: Ciencias de la tierra; Materia y energía y Ciencias de los recursos bióticos.

Los objetivos de cada unidad de aprendizaje en orden de mención, enuncian:

Identificar los procesos internos y externos que forman y modifican el relieve terrestre, a través de conceptos, teorías y metodologías, con el fin de contribuir al entendimiento del medio físico y su importancia como sustento de la vida y las actividades del hombre.

Identificar la intervención de la materia y la energía en el ambiente a través de los tipos de energía y sus leyes, para comprender sus procesos en el ambiente y los cambios que producen en los ecosistemas.

Identificar los componentes bióticos de la naturaleza, sus características. Propiedades, estructura y funciones, a partir de la revisión de materiales documentales y de visitas de campo para reconocer su importancia en la relación sociedad naturaleza.

### 3.3. Estilos de aprendizaje, objetivos y finalidades de las guías pedagógicas.

El modelo de aprendizaje por experiencia comprende cuatro dimensiones: La experimentación concreta; 2. La conceptualización abstracta; 3. La observación; 4. La reflexión. Estas habilidades dan lugar a cuatro capacidades: Experiencia concreta (EC), Observación reflexiva (OR), Conceptualización abstracta (CA), Experimentación activa (EA). Estas integran cuatro estilos de aprendizaje dominantes.



(Kolb, 1984 citado en Lozano, 2000, pp. 71)

**Tabla 7.-Niveles cognoscitivos de las UA según la Taxonomía de Bloom y su relación con las dimensiones de aprendizaje**

Curso/UA	Objetivo de la UA	Nivel cognoscitivo según la Taxonomía de Bloom	Finalidad de la Unidad	Nivel cognoscitivo según la Taxonomía de Bloom	Dimensiones de aprendizaje, según el modelo de Kolb.		Estilo de aprendizaje
					Percepción	Procesamiento	
Teorías del Desarrollo	<b>Revisar</b> las teorías sobre el crecimiento y el desarrollo con relación al ambiente.	Comprensión	para <b>conocer y analizar</b> de manera crítica los alcances, dimensiones y enfoques del desarrollo sustentable	Conocimiento/ Análisis	Conceptualización abstracta	Observación reflexiva	Asimilador
Problemática Ambiental	<b>Destacar</b> la problemática ambiental en diferentes ámbitos territoriales, a partir de la revisión y discusión de materiales documentales.	Análisis	Con el propósito de <b>identificar</b> un posible tema para el proyecto ambiental.	Conocimiento/Comprensión	Conceptualización abstracta Experiencia concreta	Observación reflexiva	Asimilador Divergente
Ciencias de la Tierra	<b>Identificar</b> los procesos internos y externos que forman y modifican el relieve terrestre, a través de conceptos, teorías y metodologías.	Conocimiento/Comprensión	Con el fin de <b>contribuir al entendimiento</b> del medio físico y su importancia como sustento de la vida y las actividades del hombre.	Comprensión/Análisis	Conceptualización abstracta Experiencia concreta	Observación reflexiva Experimentación activa	Asimilador Acomodador
Materia y Energía	<b>Identificar</b> la intervención de la materia y la energía en el ambiente a través de los	Conocimiento/Comprensión	Para <b>comprender</b> sus procesos en el ambiente y los cambios que producen en los ecosistemas.	Comprensión	Conceptualización abstracta	Observación reflexiva Experimentación activa	Asimilador Convergente

	tipos de energía y sus leyes.						
Ciencias de los recursos bióticos	<b>Identificar</b> los componentes bióticos de la naturaleza, sus características. Propiedades, estructura y funciones, a partir de la revisión de materiales documentales y de visitas de campo.	Conocimiento/Comprensión	Para <b>reconocer</b> su importancia en la relación sociedad naturaleza.	Comprensión	Conceptualización abstracta. Experiencia concreta	Observación reflexiva Experimentación activa	Asimilador Acomodador
Epistemología de las Ciencias Ambientales	<b>Identificar</b> las corrientes epistemológicas que inciden en el proceso de construcción del conocimiento científico.	Conocimiento/Comprensión	Para <b>establecer</b> su relación con el objeto de estudio de las ciencias Ambientales.	Síntesis/Evaluación	Conceptualización abstracta	Observación reflexiva Experimentación activa	Asimilador Convergente
Base de datos para SIG	<b>Diferenciar</b> tipos, fuentes, adquisición y documentación de datos espaciales por medio de los métodos, que permita su gestión e intercambio.	Análisis	Para su posterior <b>manejo</b> en un Sistema de Información Geográfica (SIG).	Comprensión	Experiencia concreta Conceptualización abstracta	Experimentación activa	Acomodador Convergente

Orozco & Espinosa (2019) con base en las guías pedagógicas

### 3.3.1. Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje

La tabla 11 muestra la relación entre, los objetivos de las UA, las unidades que se deben de ver en el curso, y las cantidades de estrategias de enseñanza-aprendizaje con las que se deben cumplir los objetivos de las UA

Cada Unidad tiene estrategias para el inicio del curso, el desarrollo y el cierre y buscan enseñar de la manera más efectiva, según lo planteado por (Rodríguez, 2007). Para el caso de Teorías del Desarrollo, tiene un total de cuatro unidades y plantea 21 Estrategias de Enseñanza para llegar su fin. Problemática Ambiental tiene cuatro unidades y usa 21 Estrategias de Enseñanza distribuidas al inicio, desarrollo y cierre del programa.

Ciencias de la Tierra y Epistemología de las Ciencias Ambientales usan la mayor cantidad de estrategias de enseñanza (35 cada una), con la mayor parte en el desarrollo y cierre del curso, de cuatro unidades. Materia y Energía es la UA con mayor número de Unidades (5) y utiliza 28 estrategias para lograr su objetivo, la mayor parte se realizan en el desarrollo

Ciencias de los recursos bióticos utiliza 23 estrategias, aplicándose en el desarrollo del curso, esta UA tiene cuatro unidades. Base de Datos SIG es la UA que utiliza menos estrategias (18) a lo largo de sus cuatro unidades

Las Tablas 12, 13 y 14 contienen las técnicas didácticas específicas propuestas para cumplir los objetivos de las UA

Las estrategias de enseñanza, como señala (Rodríguez, 2007) son actividades y procedimientos encaminados a hacer la labor docente como algo eficaz, con el fin de despertar la creatividad de los involucrados en el proceso educativo.

Para esta parte se utilizaron como referencia los documentos de (Rodríguez, 2007) y del (DGCBAEH, 2014) quienes recopilan información de las estrategias, incluyendo su descripción el contexto en el que debe ser utilizada cada uno y las habilidades que fomentan en el alumno.

Se registraron un total de 180 técnicas empleadas para la enseñanza del contenido de las UA, de las cuales (DGCOBAEH, 2014) y (Rodríguez, 2007) consideran un total de 81 estrategias de Enseñanza diferentes. No obstante, considerando las similitudes y características de algunas de ellas, se optó por formar grupos de estrategias, según el material con que trabajan; resúmenes de lecturas, controles de lecturas y reportes de lectura son un ejemplo de actividades relacionadas.

Así se tienen un total de 30 Estrategias de Enseñanza primarias, 24 Secundarias, 18 terciarias y 3 Cuaternarias (Tabla 10)

Tabla 8.-Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje con base en (DGCOBAEH, 2014) y (Rodríguez, 2007)

<b>Estrategia Principal</b>	<b>Estrategia Secundaria</b>	<b>Estrategia terciaria</b>	<b>Estrategia cuaternaria</b>
<b>Cartel</b>			
<b>Caso práctico</b>			
<b>Casos de Estudio</b>	Estudio de caso		
<b>Clase magistral</b>	Conferencia magistral		
<b>Conclusiones</b>	Síntesis	presentación de conclusiones	
<b>Exegética</b>	Resumen de lectura	Lecturas dirigidas	Control de Lecturas
<b>Debate</b>	Mesa de debate	Mesa redonda	Panel discusión
<b>Demostración de una elaboración de base de datos</b>			
<b>Identificar un problema</b>	Resolución de problemas		
	Presentación Proyecto		
<b>Diseño</b>	Proyecto		
	Modelo		
	Encuestas		
<b>Ejercicios</b>			
<b>Elaboración de fichas</b>			
<b>Ensayo</b>			
<b>Evaluación interna</b>	Retroalimentación		
<b>Exposición</b>	Grupal		
	Por equipo		
	Integración de equipos		
<b>Integración estandarización</b>			



<b>Interpretación base datos</b>				
<b>Investigación</b>	Investigación bibliográfica			
<b>Lluvia de ideas</b>				
<b>Organizador previo</b>				
<b>preguntas exploratorias</b>	Preguntas guía			
	Cuestionario diagnóstico			
	QQQ			
<b>Proyección de videos</b>	Video			
<b>Registro de conceptos</b>				
<b>Relación de columnas</b>				
<b>Reporte de práctica en campo</b>				
<b>Técnica de corrillos</b>				
<b>Tríptico</b>				
<b>Visita de campo</b>	Trabajo de campo			
<b>Representación gráfica</b>	Elaboración de cuadros	de	Cuadro comparativo	
			Cuadro de clasificación formal y no formal	
			Cuadro Resumen	
	Elaborar un esquema			Cuadro sinóptico
				Matriz de clasificación
				Diagrama
				Diagrama árbol
				Diagrama grupal
				Diagrama Radial
				Esquema cronológico
	Integración de mapas			Mapa cognitivo
				Mapa conceptual
				Mapa mental
Mapa temático				
<b>29</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	

Elaboración propia con base en (DGCOBAEH, 2014) y (Rodríguez, 2007)

Cada estrategia tiene objetivos diferentes y busca desarrollar diferentes habilidades en el alumno. Para homologar la información se identificaron los verbos utilizados en las habilidades y se compararon con los niveles cognoscitivos de la Taxonomía de Bloom. Para determinar si eran de carácter teórico o práctico, se consideró la teoría como conjunto de reglas, principios y conocimientos acerca de una ciencia, una doctrina o una

actividad, prescindiendo de sus posibles aplicaciones prácticas, mientras que la práctica se consideró como la aplicación particular de una idea, doctrina o teoría. (RAE).

Se enumeraron los niveles de la taxonomía de Bloom de la siguiente forma Conocimiento y Comprensión como 1 y 2 respectivamente, Aplicación=3, Análisis=4, Síntesis =5 y Evaluación=6 Como el nivel taxonómico de Bloom utiliza la categoría de Aplicación (3) se consideró que cualquier verbo enumerado mayor o igual a esa categoría le correspondería un carácter práctico, mientras que los niveles 1 y 2 (Conocimiento y Comprensión) se consideraron teóricos, resultando en la tabla

**Tabla 9.-Estrategias De Enseñanza-Aprendizaje y su nivel en la escala de Taxonomía de Verbos de Bloom**

Estrategia	Habilidad(es) desarrolladas		Nivel Taxonómico
Cartel	Acumular información		1
Casos de Estudio	Recopilar información	ordenar información	1
Cuadro sinóptico	Recuperar información previa	Aclarar concepciones erróneas	1
Cuestionario diagnóstico	Obtener información		1
Debate	Desarrollo de la memoria	Identificar información relevante	1
Diagrama	Recoger ideas principales	Lógica que facilite la comprensión	1
Elaboración de fichas	Argumentar	Expresar opiniones	2
Ensayo	Orden mental del espacio		2
Esquema cronológico	Identificar causas y efectos	Desarrollar la comprensión	2
Exegética	Recoger ideas principales	Lógica que facilite la comprensión	2
Explicar el significado de un texto	Análisis	Comprensión de imágenes	2
Exposición grupal	Análisis de texto		2
Identificar un problema			2
Investigación	presentar ideas estructuradas		3
Lecturas dirigidas	Desarrollar pensamiento crítico	Analizar un problema	3
Lluvia de ideas	Aplicación del conocimiento	Contextualizar la realidad	3

Mapa temático	Desarrollar pensamiento crítico	Búsqueda de información	3
Mesa de debate	Representar ideas		3
Mesa redonda	Formular preguntas	Describir (Yin, 1989)	4
Panel discusión	Análisis	creatividad	4
Proyección de videos	obtener conclusiones		4
Proyecto	Interactuar con la realidad	pensamiento crítico y creativo	4
QQQ	Desarrollar pensamiento crítico	Analizar un problema	4
Resumen de lectura	Análisis	Comprensión de imágenes	4
Síntesis	Argumentar	Expresar opiniones	6
Técnica de corrillos	Definición de términos		6
Trabajo de campo			6
Tríptico	Pensamiento crítico		1

Elaboración Propia con base en (DGCOBAEH, 2014) y (Rodríguez, 2007)

Haciendo uso de esta información se procedió a comparar con los contenidos de las UA para determinar el carácter (teórico-práctico) de las UA de Aprendizaje, reportando lo siguiente.

Teorías del desarrollo hace uso de cinco estrategias de inicio, teniendo un enfoque netamente teórico, usa 8 estrategias al desarrollo teniendo un enfoque marcadamente teórico (6 teoría-2 práctica) y en el cierre hace uso de ocho estrategias, teniendo un enfoque práctico. En general, es una asignatura que balancea el enfoque teórico práctico según la escala propuesta.

Problemática Ambiental utiliza seis estrategias de inicio, con marcada tendencia teórica (5 teoría-1 práctica), trece estrategias en el desarrollo generalmente teórico (9 teóricas-4 prácticas) y cinco estrategias de cierre, generalmente práctico (2 teóricas, 3 prácticas) dando como resultado una UA preferente hacia lo teórico.

Materia y Energía tiene cuatro estrategias netamente teóricas de inicio, 17 marcadamente teóricas (14 teóricas- 3 prácticas) en el desarrollo y 14 estrategias de carácter teórico-práctico (7-7), lo que la convierte en una UA preferente hacia lo teórico.

Ciencias de los Recursos Bióticos usa siete estrategias de inicio netamente teóricas, dieciséis distribuidas en teórico prácticas (4-4) aunque no se consideraron algunas de estas estrategias ya que no están incluidas en las fuentes consultadas ( (DGCOBAEH, 2014) y (Rodríguez, 2007)) y utiliza siete estrategias de cierre con un enfoque mayoritariamente balanceado (3 teóricas – 4 prácticas) esto la convierte en una UA mayoritariamente teórica.

Epistemología de las Ciencias Ambientales usa cuatro estrategias de inicio, netamente teóricas, once de desarrollo con marcada tendencia a lo teórico (8 teóricas- 3 prácticas) y siete estrategias de cierre, netamente prácticas lo que la convierte en una UA con ligera tendencia hacia la teoría (12) sobre la práctica (10).

Ciencias de la Tierra tiene cinco estrategias de inicio netamente teóricas, veinte estrategias de desarrollo (10 teóricas -8 prácticas) aunque dos no aparecen como estrategias en las fuentes consultadas (ibídem) y cinco estrategias de cierre, marcadamente prácticas (1 teórica – 4 prácticas) resultando en una UA preferentemente teórica.

Base de Datos SIG utiliza cuatro estrategias de inicio netamente teóricas, diez estrategias en el desarrollo con una distribución igual (4 teóricas 4 prácticas) sólo dos estrategias no están en las fuentes consultadas y finaliza con cuatro estrategias de cierre netamente prácticas, lo que la convierte en una UA equilibrada en lo teórico y lo práctico.

A excepción de Materia y Energía, todas las unidades de aprendizaje cuentan con cuatro unidades, cuya evolución marca tres etapas antes mencionadas; inicio, desarrollo y cierre. Materiales, medios y recursos educativos se encuentran organizados de acuerdo con el nivel de complejidad que los autores de cada guía pedagógica decidieron imprimir. La concordancia entre los objetivos de las unidades de aprendizaje en

relación a los objetivos del núcleo de formación y objetivos del área curricular, habría que revisarlos con detalle para constatar su congruencia. Asimismo, la distinción entre técnica didáctica y actividades de aprendizaje.

Sin duda es un esfuerzo metodológico sin precedentes, sin embargo, (Zabala Vidiella, 2000, pág. 35) precisa que el conocimiento del cómo se aprende permite llegar a la conclusión de que los modelos de enseñanza han de ser capaces de atender a la *diversidad del alumnado*. La naturaleza de los esquemas de conocimiento de un alumno depende de su *nivel de desarrollo* y de los *conocimientos previos* que ha podido ir construyendo; la situación de aprendizaje puede ser conceptualizada como un proceso de contraste, de revisión y de construcción de esquemas de conocimiento sobre los contenidos escolares.

Ahora bien, para que este proceso se desencadene, no basta con que los alumnos se encuentren ante contenidos para aprender; es necesario que ante éstos puedan actualizar sus esquemas de conocimiento, contrastarlos con lo que es nuevo, identificar similitudes y discrepancias e integrarlas en sus esquemas, comprobar que el resultado tiene cierta coherencia. Cuando sucede todo esto -o en la medida en que sucede- podemos decir que se está produciendo un *aprendizaje significativo* de los contenidos presentados. Así pues, la conclusión es evidente: *la enseñanza tiene que ayudar a establecer tantos vínculos sustantivos y no arbitrarios entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos como permita la situación*.

En la concepción constructivista, el papel activo y protagonista del alumno no se contrapone a la necesidad de un papel igualmente activo por parte del enseñante. Él es quien pone las condiciones para que la construcción que hace el alumno sea más amplia o más restringida, se oriente en un sentido o el otro, a través de la observación de los alumnos, de la ayuda que les proporciona para que aporten sus conocimientos previos, de la presentación que hace de los contenidos, mostrando sus elementos nucleares, relacionándolos con lo que los alumnos saben y viven, proporcionándoles experiencias para que puedan explorados, contrastados, analizados conjuntamente y de forma

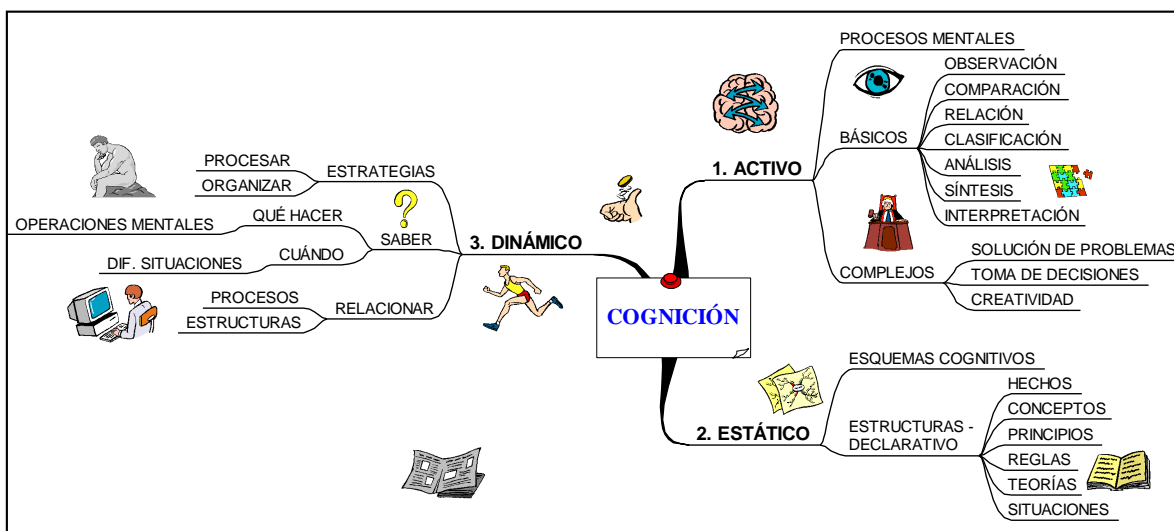
autónoma, utilizados en situaciones diversas, evaluando la situación en su conjunto y reconduciéndola cuando lo considera necesarios, etc.

Así pues, la intervención pedagógica se concibe como una ayuda ajustada al proceso de construcción del alumno; una intervención que va creando *Zonas de Desarrollo Próximo* (Vygotsky, 1979, citado en Zabala, 2000) y que ayuda a los alumnos a recorrerlas. Por consiguiente, la situación de enseñanza y aprendizaje también puede considerarse como un proceso.

La pregunta que plantea Negrete (2019) es en relación a ¿Cómo aprendemos?, la explica gráficamente destacando la cognición en tres niveles, el primero compete a la actividad cerebral mediante los procesos mentales que divide en básicos y complejos, en los cuales se aprecia distintos niveles de conocimiento.

El nivel estático corresponde a los esquemas cognitivos avocados a las estructuras conceptuales, teóricas y fenomenológicas. Finalmente, el dinámico que implica estructuras de conocimiento de complejidad creciente que incluye procesar, organizar, relacionar y decidir (Ilustración 3)

**Ilustración 3.- ¿Cómo aprendemos?**



Fuente: Material didáctico integrado y diseñado por María Teresa Negrete Rivera, 2019

Precisa que el aprendizaje depende de lo que el estudiante haga, es decir, de los procesos que ponga en marcha al aprender, del estado de sus conocimientos previos y

de las estrategias que sea capaz de utilizar para activar dichos procesos, con el apoyo del profesor.

Lo anterior permite rescatar la idea de que los modelos de enseñanza deben ser capaces de atender a la diversidad del alumnado, esta diversidad plantea que cada persona aprende de manera distinta, de ahí la importancia de diagnosticar los estilos de aprendizaje y más aún los estilos de enseñar y verificar si los estudiantes han alcanzado conocimiento significativo, las habilidades y destrezas que aplicará en la vida profesional.

### **3.4. Discusión**

El contraste de los objetivos de cada área curricular y los objetivos de cada unidad de aprendizaje de acuerdo al orden que se sigue en el análisis.

El objetivo del área curricular metodológica e instrumental señala analizar, los objetivos de las unidades de aprendizaje implicadas establecen las acciones de *identificar y diferenciar*, en un caso epistemología de las ciencias ambientales, en el otro Base de datos.

El objetivo del área curricular planeación y gestión ambiental establece diferenciar, el objetivo de problemática ambiental, busca destacar. El objetivo del área curricular socioeconómica prescribe valorar, el objetivo de teorías del desarrollo, revisar.

El objetivo del área curricular medio ambiente establece analizar y proponer. Los objetivos de las unidades de aprendizaje en esta área prescriben Identificar en Ciencias de la tierra; Identificar en Materia y energía e identificar en las ciencias de los recursos bióticos.

Los objetivos cognoscitivos corresponden a la adquisición de conocimientos por parte del alumno, definen y describen el nivel la apropiación que el estudiante debe conseguir con base a estos. En contraste la taxonomía de objetivos de educación de Bloom es una clasificación de los diferentes objetivos y habilidades que los educadores pueden proponer a sus estudiantes.

De acuerdo con la taxonomía la ordenación jerárquica de los procesos cognitivos, indica que cualquier tarea deberá favorecer uno de tres dominios: psicológico, cognitivo, afectivo y psicomotor. El dominio cognitivo se ocupa de la capacidad de procesar y utilizar la información significativamente. El dominio afectivo refiere las actitudes y las sensaciones que resultan del proceso de aprendizaje, el dominio psicomotor implica las habilidades físicas.

Para realizar la planificación adecuada es necesario determinar claramente el área de aprendizaje, definición consistente de los objetivos de aprendizaje, las herramientas de evaluación pertinentes y las actividades a realizar. La dimensión cognitiva comprende el área intelectual que abarca el conocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis y la evaluación.

El conocimiento implica transmitir y aprender información de hechos específicos y medios para tratarlos, el nivel va de lo general a las particularidades de un campo del saber. En este primer nivel se usa la memoria. La comprensión concierne al entendimiento del sentido de un fenómeno reportado en un estudio o desde la percepción particular del observador. La aplicación implica la interrelación de principios teóricos, metodológicos y prácticos a casos particulares.

El análisis desagrega un todo en partes constitutivas e identifica su significado en relación con el conjunto, comprende análisis de componentes y las relaciones entre ellos. La síntesis establece los mecanismos de unión o integración de los componentes que se estudian, tanto en forma teórica o práctica. La evaluación es un tipo de conocimiento que implica una actitud crítica ante los hechos que se evalúan, la evaluación consiste en juicios que consideran conocimientos y evidencias.

**Tabla 10.- Síntesis de objetivos de área curricular y unidades de aprendizaje de primer semestre**

Área curricular	Objetivo	Unidades de aprendizaje	Objetivo
Metodológica e instrumental	<b>Analizar</b>	Epistemología de las ciencias ambientales	<b>Identificar y establecer</b>
		Base de datos	<b>Diferenciar</b>
Planeación y gestión ambiental	<b>Diferenciar</b>	problemática ambiental	<b>Destacar, identificar</b>



Socioeconómica,	<b>Valorar</b>	teorías del desarrollo	<b>Revisar, conocer y analizar</b>
Medio ambiente	<b>Analizar y proponer.</b>	Ciencias de la tierra;	<b>Identificar, contribuir</b>
		Materia y energía	<b>Identificar y comprender</b>
		ciencias de los recursos bióticos	<b>Identificar, reconocer</b>

Orozco & Espinosa (2019) con base en las guías pedagógicas

En contraste con la taxonomía de Bloom, quien establece seis niveles cognoscitivos: 1. Conocimiento, 2. Comprensión, 3. Aplicación, 4. Análisis, 5. Síntesis, 6. Evaluación.

El objetivo del área socioeconómica corresponde al nivel cinco y más alto, implica hacer juicios con base a criterios determinados. El objetivo de la unidad teorías del desarrollo ofrece revisar un tema o materia, abarca el primer nivel de conocimiento que implica recordar información, y el cuarto nivel relativo al análisis que implica dividir el conocimiento en partes y mostrar las relaciones entre ellas.

El objetivo del área metodológica e instrumental ofrece analizar, se ubica en el cuarto nivel cognitivo de seis, corresponde al análisis el cual se avoca a dividir el conocimiento en partes y establecer la relación entre ellas. El objetivo de epistemología de las ciencias ambientales comprende los objetivos identificar y establecer, el primero se ubica tanto en el nivel cognitivo uno o de conocimiento que busca se recuerde la información, como en el nivel dos o de comprensión, que significa desarrollar habilidades para interpretar información en las propias palabras de los discentes o estudiantes y establecer corresponde al quinto nivel o de síntesis que ejercita para Juntar o unir, partes o fragmentos de conocimiento para formar un todo y construir relaciones para situaciones nuevas. El objetivo de la unidad base de datos establece diferenciar que compete al nivel cuatro o de análisis que divide el conocimiento en partes para mostrar las relaciones entre ellas.

El objetivo del área planeación y gestión ambiental establece diferenciar, el objetivo de problemática ambiental destacar e identificar. El primer objetivo en su significado semántico solo refiere la acción de poner de relieve o llamar la atención sobre algún tema o problema. No se encuentra registrado en la taxonomía de Bloom, pero en su

significado básico podría ubicarse en un nivel preliminar de reconocer y por tanto en el nivel uno de conocimiento, el cual busca recordar información, la identificación es inherente al nivel uno de conocimiento y nivel dos de comprensión.

El objetivo del área curricular medio ambiente establece analizar y proponer. Tal como se ha expresado el análisis corresponde al nivel de conocimiento cuatro y la propuesta al nivel seis, implica realizar juicios con conocimiento y criterios determinados.

Los objetivos de las unidades de aprendizaje (UA) de Ciencias de la tierra (Identificar, contribuir), en Materia y energía (Identificar y comprender) y ciencias de los recursos bióticos (Identificar, reconocer). La identificación involucra conocimiento y comprensión se mueve entre los niveles uno y dos. La unidad Ciencias de la tierra utiliza contribuir para entender, por lo tanto, es un verbo de comprensión.

Los objetivos de las unidades de Epistemología de las Ciencias Ambientales (Identificar y establecer) corresponden a los niveles uno, dos y su verbo de establecer como finalidad corresponde al nivel cinco (síntesis) al unir fragmentos del conocimiento para formar un todo que se aplique a situaciones nuevas, que en este caso sería el campo de las Ciencias Ambientales.

Los elementos y teorías de las demás UA permiten el desarrollo de Base de Datos SIG cuyo verbo (Diferenciar) pertenece al nivel tres y está enfocado a la aplicación del conocimiento en alguna situación

La UA de Problemática Ambiental utiliza (Destacar, Identificar) para destacar es necesario hacer juicios con base a criterios dados y correspondería al nivel siete (evaluación), se acompaña del verbo identificar que corresponde a los niveles uno y dos.

El objetivo de Teorías del Desarrollo (Revisar, Comprender, Analizar) Corresponde a los niveles dos y tres.

También se revisaron los objetivos de cada una de las Unidades contenidas en las Unidades de Aprendizaje (Tabla 10), y se comparó con la taxonomía de verbos de Bloom.

**Tabla 11.- Niveles por Unidad de las UA según la Taxonomía de Bloom**

UA	Unidad	Objetivo	Nivel cognos.	Nivel
Teorías del desarrollo	<b>General</b>	<b>Revisar</b>	<b>Comprensión</b>	<b>2</b>
	1	Identificar	Conocimiento	1
	2	Reconocer	Conocimiento	1
	3	Analizar	Análisis	4
	4	Reflexionar	Análisis	4
Problemática Ambiental	<b>General</b>	<b>Destacar</b>	<b>Análisis</b>	<b>4</b>
	1	Establecer	Síntesis	7
	2	Identificar	Conocimiento	1
	3	Identificar	Conocimiento	1
	4	Identificar	Conocimiento	1
Ciencias de la Tierra	<b>General</b>	<b>Identificar</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>1</b>
	1	Conocer	Conocimiento	1
	2	Identificar	Conocimiento	1
	3	Comprender	Comprensión	2
	4	Comprender	Comprensión	2
Materia y Energía	<b>General</b>	<b>Identificar</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>1</b>
	1	Identificar	Conocimiento	1
	2	Identificar	Conocimiento	1
	3	Identificar	Conocimiento	1
	4	Identificar	Conocimiento	1
	5	Identificar	Conocimiento	1
Ciencias de los Recursos Bióticos	<b>General</b>	<b>Identificar</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>1</b>
	1	Conocer	Conocimiento	1
	2	Conocer	Conocimiento	1
	3	Conocer	Conocimiento	1
	4	Conocer	Conocimiento	1
Epistemología de las Ciencias Ambientales	<b>General</b>	<b>Identificar</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>1</b>
	1	Identificar	Conocimiento	1
	2	Identificar	Conocimiento	1
	3	Identificar	Conocimiento	1
	4	Identificar	Conocimiento	1
Base de datos para SIG	<b>General</b>	<b>Diferenciar</b>	<b>Análisis</b>	<b>4</b>
	1	Analizar	Análisis	4
	2	Diseñar	Síntesis	7
	3	Estructurar	Síntesis	7

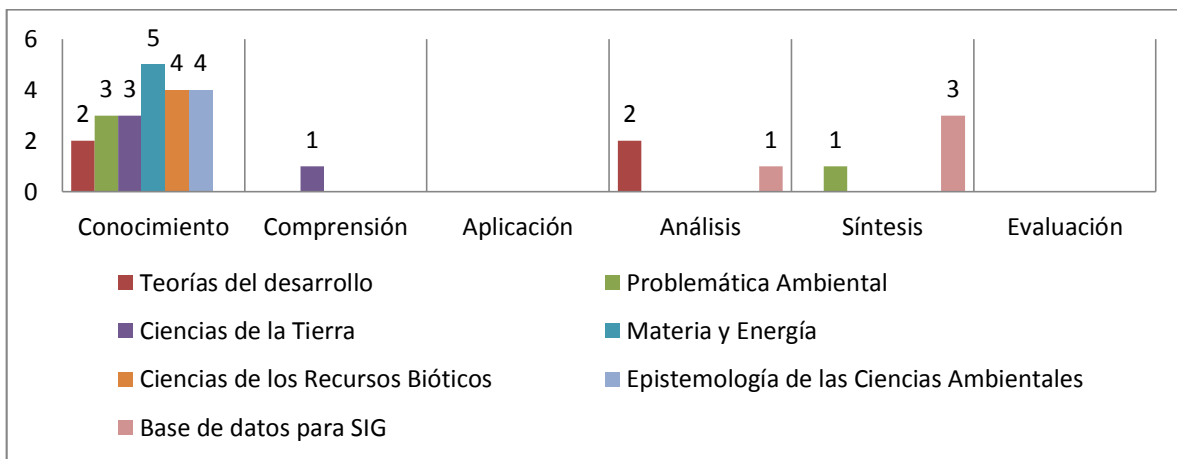
	4	Diseñar	Síntesis	7
--	---	---------	----------	---

Elaboración Propia con base en las guías pedagógicas

Para la UA de Teorías del Desarrollo se encontraron dos unidades del nivel de Conocimiento y dos de Análisis. Para problemática Ambiental se encontraron tres unidades del nivel de conocimiento y uno de Síntesis, Ciencias de la Tierra tres de Conocimiento y uno de Comprensión, Materia y Energía cinco de Conocimiento, Epistemología de las Ciencias Ambientales cuatro de Conocimiento y para Base de Datos SIG una de análisis y tres de síntesis.

Con esto se puede inferir que la mayor parte de las Unidades están enfocadas a Identificar elementos básicos para su aplicación que sean del conocimiento del alumno para su comprensión, se tiene un total de 24 Unidades que operan en el área de conocimiento (67%) seguidos de Análisis (14%), Síntesis (11%) y Comprensión (8%)

**Gráfica 16.- Unidades de las UA y el nivel taxonómico en que operan**



Elaboración propia con base en las guías pedagógicas

Se advierte la importancia de revisar los alcances de los objetivos del programa de formación, curriculares y los que competen a cada asignatura para establecer con precisión los niveles de conocimiento de complejidad creciente, el hecho de dosificar las competencias a desarrollar por los estudiantes y limitadas por objetivos que intentan dosificar los contenidos de aprendizaje no ayuda para la formación profesional que se ofrece.

Además, están ausentes las maneras cómo se debiera inducir las habilidades psicomotrices para desarrollar hábitos de estudio y escritura, y emocionales que fortalezcan la satisfacción por su materia.

La distinción de curso o curso-taller no es explícita debido a que se definen como tales solo por la composición de las horas clase teóricas y prácticas. Si el sustento teórico del programa curricular se basa en la construcción y aplicación del conocimiento, es fundamental desarrollar y fortalecer en los estudiantes las cuatro capacidades de aprendizaje. Experiencia concreta (EC), Observación reflexiva (OR), Conceptualización abstracta (CA), Experimentación activa (EA)

**Tabla 12.- Comparativo objetivos, finalidades, unidades y número de estrategias didácticas en unidades de aprendizaje**

Curso/UA	Objetivo	Finalidad de la Unidad	No. Estrategias de aprendizaje			
			No. Unidades	Inicio	Desarrollo	Cierre
Teorías del Desarrollo	<b>Revisar</b> las teorías sobre el crecimiento y el desarrollo con relación al ambiente.	para <b>conocer y analizar</b> de manera crítica los alcances, dimensiones y enfoques del desarrollo sustentable	1	1,2	3	4,5
			2	1	2,3	4,5
			3	1	2,3,4	5,6
			4	1	2,3	4,5
Problemática Ambiental	<b>Destacar</b> la problemática ambiental en diferentes ámbitos territoriales, a partir de la revisión y discusión de materiales documentales.	Con el propósito de identificar un posible tema para el proyecto ambiental.	1	1,2	3, 4,5,6	7
			2	1,2	3, 4,5	6
			3	1	2,3,4	5
			4	1	2	3
Ciencias de la Tierra	<b>Identificar</b> los procesos internos y externos que forman y modifican el relieve terrestre, a través de conceptos, teorías y metodologías.	Con el fin de <b>contribuir al entendimiento</b> del medio físico y su importancia como sustento de la vida y las actividades del hombre.	1	1	2,3, 4,5,6,7,8,9	10,11,12
			2	1	2,3, 4,5,6,7	8, 9,10,11,12,13
			3	1	2,3	4,5
			4	1	2	3,4,5
Materia y Energía	<b>Identificar</b> la intervención de la materia y la energía en el ambiente a través de los tipos de energía y sus leyes.	Para <b>comprender</b> sus procesos en el ambiente y los cambios que producen en los ecosistemas.	1	1	2,3,4	5
			2	1,2	3,4	5
			3	1	2,3,4,5	6
			4	1	2,3,4	5
			5	2	2,3,4,5	6,7
Ciencias de los recursos bióticos	<b>Identificar</b> los componentes bióticos de la naturaleza, sus características. Propiedades, estructura y funciones, a partir de la revisión de materiales documentales y de visitas de campo.	Para reconocer su importancia en la relación sociedad naturaleza.	1	1	2,3,4	5
			2	1	2,3	4
			3	1	2,3,4	5,6,7,8
			4	1	2,3,4	5
Epistemología de las Ciencias Ambientales	<b>Identificar</b> las corrientes epistemológicas que inciden en el proceso de construcción del conocimiento científico.	Para <b>establecer</b> su relación con el objeto de estudio de las ciencias Ambientales.	1	1,2,3	4,5,6,7	8,9
			2	1,2	3, 4,5,6,7,8	9
			3	1	2,3, 4,5,6,7,8	9
			4	1	2,3, 4,5,6,	7,8
Base de datos para SIG	<b>Diferenciar</b> tipos, fuentes, adquisición y documentación de datos espaciales por medio de los métodos, que permita su gestión e intercambio.	Para su posterior manejo en un Sistema de Información Geográfica (SIG).	1	1	2,3, 4,5	6
			2	1	2,3, 4	5
			3	1	2,3	4
			4	1	2	3

Orozco & Espinosa (2019) con base en guías pedagógicas

**Tabla 13.- Técnicas didácticas propuestas para cumplir los objetivos de las UA (Áreas Curriculares Socioeconómica y Planeación y Gestión)**

Curso/UA	No. Unidades	Objetivo de unidad	Técnicas didácticas		
			Inicio	Desarrollo	Cierre
Teorías del Desarrollo	1 nociones teóricas conceptuales del desarrollo	<b>Identificar</b> los elementos teóricos y conceptuales que intervienen en los procesos de desarrollo y el ambiente, mediante lecturas y discusiones grupales que permitan fortalecer una visión integral del desarrollo y el ambiente.	Preguntas exploratorias: Control de lecturas	Cuadros comparativos de las corrientes	Ensayo Conclusiones
	2 modelos económicos en México	<b>Reconocer</b> los modelos de desarrollo en México, mediante la elaboración de una investigación documental, que permita comprender su incidencia en el uso, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.	Lluvia de ideas	Controles de lectura Exposición grupal	Cartel Presentación de conclusiones.
	3. Indicadores y medición del desarrollo	<b>Analizar</b> distintos indicadores de desarrollo en un caso concreto de estudio, que permita comprender sus alcances y limitaciones para la conservación ambiental y el bienestar social.	Mapa conceptual	Controles de lectura, Base de datos, Mapa temático	Análisis e integración de mapas temáticos, Presentación de conclusiones.
	4 perspectivas de desarrollo	<b>Reflexionar</b> las propuestas alternativas para el desarrollo, mediante la elaboración de una argumentación crítica, que permita comprender su incidencia para el adecuado aprovechamiento de los recursos y el mejoramiento en las condiciones de vida de la sociedad.	Preguntas exploratorias	Controles de lectura Proyección de videos y documentales.	Ensayo Presentación de conclusiones.
Problemática Ambiental	1 introducción a la problemática ambiental	<b>Establecer</b> el concepto de problemática ambiental, su génesis e implicaciones.	Registrar individual y grupal principales conceptos, Preguntas exploratorias	Controles de lecturas, matriz de clasificación, mapa mental, mesa redonda	Tríptico
	2 problemática ambiental global	<b>Identificar</b> los problemas de afectación mundial y las estrategias seguidas	Estudios de casos, Qué es lo que sabes de	Controles de lecturas, mapa mental, Matriz de clasificación	Trabajo práctico: Cartel, Video o Cortometraje
	3 problemática ambiental nacional, estatal y local	<b>Identificar</b> los problemas ambientales de México, el Estado de México y municipios del Valle de Toluca, así como las estrategias y acciones realizadas y propuestas para su atención	qué problemas ambientales conoces México	Resumen de lecturas, Exposiciones, Lecturas dirigidas	Proyecto de plan de problemáticas ambientales nacionales
	4 Elección de problemas ambientales para su estudio en el Proyecto Ambiental.	<b>Identificar</b> problemas para estudiar en el Proyecto Ambiental, como estrategia cognitiva.	Lluvia de ideas	Mapas conceptuales, Debate de proyectos ambientales y casos de estudio	Estudio de caso seleccionando problemática ambiental, desarrollo y sugerencias

Orozco & Espinosa (2019) con base en guías pedagógicas

**Tabla 14.- Técnicas didácticas propuestas para cumplir los objetivos de las UA (Área Curricular: Media Ambiente)**

Curso/UA	No. Unidades	Objetivo de unidad	Técnicas didácticas		
			Inicio	Desarrollo	Cierre
Ciencias de la Tierra	1 introducción a las Ciencias de la Tierra	<b>Conocer</b> los procesos que explican el origen, la evolución y estructura actual del planeta, y reconocerlo como un sistema	1 Preguntas Guía	2,3, 4,5,6,7,8,9 2 Exegética: lectura literal de textos 3 Cuadro Comparativo 4 Investigación sobre principios estratigráficos 5 Proyección de video 6 Esquema cronológicos 7 Proyección de Video 8 Elaborar un diagrama 9 Elaborar línea del tiempo	10,11,12 10 Resolución de problemas 11 Identificar una problemática 12 Elaborar un esquema
	2 Mineralogía Descriptiva y clasificación de rocas	<b>Identificar</b> los principales minerales y grupos de rocas que constituyen la corteza terrestre, así como explicar los procesos que los forman y alteran	1 SQA	2,3, 4,5,6,7 2 Elaboración de Diagramas 3 Proyección de video 4 Exegética 5 Técnica de Corrillos 6 Diagrama/ Mapa mental Diagrama	8, 9,10,11,12,13 8 Relación de columnas 9 Estudios de Caso 10 Relación de columnas 11 Elaboración de un mapa 12 Matriz de clasificación 13 Cartel, fotografía
	3 Dinámica Interna del Planeta	<b>Comprender</b> los procesos endógenos que influyen en la formación del relieve e identificar las formas resultantes	1 Lectura biográfica	2,3 2 Proyección de video 3 Elaboración de esquema	4,5 4 Investigación y mapa 5 Estudios de caso (fotografías)
	4 Procesos exógenos y formas del relieve	<b>Comprender</b> los procesos exógenos que modelan y modifican el relieve terrestre e identificar las formas resultantes.	1 Mapas Cognitivos	2 Exposición por equipo	3,4,5 3 Elaboración de cartel 4 Evaluación interna 5 Reporte de práctica de campo
Materia y Energía	1 Materia	<b>Identificar</b> conceptos fundamentales de la Materia	1 Preguntas exploratorias	2,3,4 2 Clase magistral 3 Investigación bibliográfica 4 Realización de ejercicio de conversión de unidades	5 Cuadros comparativos
	2 Ciclos biogeoquímicos	<b>Identificar</b> los movimientos de la Materia en los ecosistemas	1,2 1 Preguntas guía 2 Proyección de video, técnica QQQ	3,4 3 Clase magistral 4 Exposición	5 Ensayo
	3 Naturaleza de la Energía	<b>Identificar</b> conceptos básicos de Energía y Termodinámica	1 Preguntas exploratorias	2,3,4,5 2 Clase magistral 3 Realización de resumen 4 Mapa mental 5 Realización de ejercicios	6 Cuadros resumen
	4 Naturaleza ondulatoria de la luz	<b>Identificar</b> el transporte de Energía en el espacio	1 Lluvia de Ideas	2,3,4 2 Clase magistral 3 Investigación por equipo 4 Presentación	5 Tríptico



	5 Electro química	<b>Identificar</b> la importancia de las reacciones REDOX en los procesos de la naturaleza	1 Preguntas exploratorias	2 Clase magistral 3 Resumen 4 Investigación 5 Ejercicios	6 Cuadro Resumen 7 Tríptico
Ciencias de los recursos bióticos	1 Campo de la Biología	<b>Conocer</b> las aportaciones de la biología al conocimiento del medio ambiente	1 Exploración conocimientos previos	2,3,4 2 Control de lecturas 3 Proposición de ejemplos 4 Mesa redonda	5 Cuadro de clasificación formal y no formal
	2 Naturaleza de la Ecología	<b>Conocer</b> la importancia de los ecosistemas y su conservación	1 Exploración conocimientos previos	2,3 2 Control de lecturas 3 Mesa redonda	4 Elaboración de cuadros
	3 Biogeografía	<b>Conocer</b> los factores que determinan la distribución de los recursos bióticos	1 Exploración conocimientos previos	2,3,4 2 Lecturas 3 Mapas conceptuales 4 Representación gráfica	5,6,7,8 5 Mesa redonda 6 Mesa de debate 7 Visita de campo 8 Integración de equipos
	4 Biodiversidad	<b>Conocer</b> la diversidad de los recursos bióticos en México y en el Estado de México.	1 Exploración conocimientos previos	2,3,4 2 Lecturas 3 Mapas conceptuales 4 Trabajo de campo	5 Mesa redonda

Orozco & Espinosa (2019) con base en guías pedagógicas

**Tabla 15.- Técnicas didácticas propuestas para cumplir los objetivo de las UA (Área curricular: Metodológica-Instrumental)**

Curso/UA	No. Unidades	Objetivo de unidad	Técnicas didácticas		
			Inicio	Desarrollo	Cierre
Epistemología de las Ciencias Ambientales	1 ciencia y conocimiento.	Identificar las bases epistemológicas del desarrollo de modelos teóricos y empíricos que explican la Ciencia	Encuadre del curso y preguntas exploratorias,  Delimitar el tema, Aplicación de cuestionario diagnóstico	Reseña crítica de Lecturas. Discusión en grupos utilizando preguntas guía.  Elaboración y exposición de Mapa mental. Seguimiento hemerográfico a través de resúmenes	Retroalimentación a fin de aclarar dudas y llegar a conclusiones grupales. Síntesis de la intervención grupal
	2 investigación científica	Identificar y aplicar las fases del método científico delineando un problema de investigación ambiental.	Encuadre y preguntas guía. Definición del problema de investigación ambiental	Investigación bibliográfica Cuadro comparativo ciencias fácticas y ciencias formales.  Diagrama de etapas del método científico.  Elaborar un árbol del problema de investigación.  Método de aprendizaje para diseñar el proyecto de investigación.  Evento académico para la presentación del anteproyecto de investigación	Presentación anteproyecto de investigación y retroalimentación grupal
	3 epistemología de las Ciencias Ambientales	Identificar diferentes posturas teóricas dirigidas a las Ciencias Ambientales retomando tanto los aportes generales, como particulares actuales	Preguntas guía que les permitan interpretar el problema.	Conferencia magistral de experto. Clase magistral.  Reseña crítica de la lectura.  Panel de discusión lectura seleccionada.  Investigación y elaboración de fichas de los personajes que han aportado ideas y posturas teóricas conocimiento de las ciencias ambientales.  Exposición de los personajes, ideas y posturas teóricas  Línea de tiempo que sintetice los aportes teóricos a las ciencias ambientales.	Integración de diagrama grupal que correlacione y contextualice las ideas y aportaciones de diferentes personajes a las ciencias ambientales.
	4 la investigación científica en las Ciencias Ambientales	Identificar y aplicar el método científico y las técnicas de investigación que se aplican a las Ciencias Ambientales en el desarrollo de un problema ambiental.	Presentación de un vídeo para aplicar la técnica QQQ:	Investigación sobre los métodos y técnicas que utiliza la biología, física, química (naturales), la geografía, sociología, antropología, economía, psicología.	Presentación del cartel del proyecto ante el grupo para comentar los resultados.  Informe de investigación en extenso.

				<p>Elaboración de Tríptico metodológico.</p> <p>Ejecución del proyecto de investigación ambiental (Anteproyecto previo).</p> <p>Asesoría del proyecto de investigación para la selección de métodos y técnicas a aplicar para recopilar información y ejecución del proyecto.</p> <p>Elaboración de un cartel para la exposición de los resultados del proyecto</p>	
Base de datos para SIG	<b>1 base de Datos espaciales: conceptos</b>	Analizar los conceptos básicos de las bases de datos para hacer un manejo adecuado de los elementos integradores dentro de ellas y así relacionar la funcionalidad de estas con los elementos que la integran	Lluvia de ideas de elementos que componen una base de datos	<p>Controles de lectura.</p> <p>Elaboración de un cuadro sinóptico individual, en equipos y grupal.</p> <p>Elaborar una línea del tiempo individual en equipos y grupal.</p> <p>Diseño de encuestas para la obtención de diferentes tipos de datos</p> <p>Integración de una estandarización de datos</p>	Integración de una base de datos estandarizados y al menos dos posibles interpretaciones
	2. Diseño Conceptual de una Base de Datos Espacial (BDE)	Diseñar un modelo mediante el cual se establezcan sus relaciones existentes dentro de las bases de datos a partir de sus entidades que ahí se almacenan y operar adecuadamente las herramientas del manejador de bases de datos con la finalidad de establecer una integridad de las bases de datos.	Preguntas exploratorias	<p>Matriz de clasificación que permita agrupar los datos.</p> <p>Diagrama radial que represente la relación entre entidad y atributo.</p> <p>Demostración de la elaboración de una base de datos.</p>	Diseñar un modelo de datos ambientales a partir de cada una de las entidades.
	3 Implementación de Bases de Datos y su relación con entidades geométricas.	Estructurar una base de datos geoespacial, tomando en cuenta la representación geométrica de los datos.	Organizador previo: relacionar conocimiento previo con información nueva a fin de definir datos a partir de una entidad y una matriz de clasificación.	<p>Caso práctico para la integración de una base de datos en los elementos básicos de representación cartográfica.</p> <p>Visualización de la asignación de datos a los elementos básicos de representación cartográfica</p>	Elaboración un anteproyecto con datos ambientales estandarizados
	4 proyecto final	Diseñar y elaborar una base de datos espacial ambiental para ser empleada en un Sistema de Información Geográfica.	Lluvias de ideas para conformar una matriz de clasificación que permita identificar una temática espacial	Exposición en equipos de conceptos y elementos de una base de datos	Presentación de un proyecto con temática espacio- ambiental donde se incluyan cada uno de los elementos de la base de datos

Orozco & Espinosa (2019) con base en guías pedagógicas

## Discusión y conclusiones

Los estilos de aprendizaje en ambos grupos, en orden de importancia y participación, son: convergente 56% (prácticos); asimilador 20% (teóricos); divergente 16% (experienciales, reflexivos) y acomodador 8%(creativos).

Los objetivos y finalidades de las unidades de aprendizaje de acuerdo con la revisión y análisis de los contenidos, materiales y estrategias didácticas identifican que están dirigidos a por lo menos dos estilos de aprendizaje que se definen a partir de la manera en que cada guía pedagógica orienta las dimensiones de percepción y procesamiento de los contenidos de aprendizaje.

La unidad de aprendizaje Teorías del Desarrollo está dirigida al estilo de aprendizaje asimilador, con énfasis en los aspectos teóricos,

Problemática Ambiental direcciona el aprendizaje hacia los estilos asimilador (teórico) y divergente (experienciales, reflexivos).

Ciencias de la Tierra identifica la dirección hacia los estilos de aprendizaje asimilador (teórico) y acomodador (creativos).

Materia y Energía se organiza en dirección a los estilos Asimilador (teóricos) y convergente (prácticos).

Ciencias de los recursos bióticos hacia los estilos asimilador (teóricos) y acomodador (creativos).

Epistemología de las Ciencias Ambientales hacia perfiles de aprendizaje asimilador (teóricos) y convergente (prácticos).

Base de datos para SIG hacia perfiles de aprendizaje acomodador (creativos) y convergente (prácticos).

Habría que precisar que el orden de cada perfil por unidad de aprendizaje es aleatorio no tiene ninguna valoración, por lo que se recomienda aplicar el test de Kolb con el

objeto de saber cómo aprenden mejor los estudiantes que ingresan a la Licenciatura de Ciencias Ambientales y contar con información para reorientar el proceso pedagógico.

Luego entonces se comprende que ellos cuentan con ciertas maneras de percibir y procesar el conocimiento, lo cual no deberá dejarse de lado, con el objeto de facilitar la transmisión del nuevo conocimiento para todos ellos.

Tomando como referencia la clasificación de (Díaz & Lugo, 2003) y comparando las guías pedagógicas de las UA del primer semestre de la licenciatura en CA, el currículum está basado en el *constructivismo psicopedagógico* y los enfoques de la psicología cognitiva y sociocultural, dentro de la misma clasificación hay argumentos que correspondería a un carácter de *formación meta curricular, tutoría académica, integración a la teoría-práctica y transversalidad* en menor medida

**Tabla 16.- Teorías del desarrollo del currículo**

<b>Corriente</b>	<b>Meta curricular</b>	<b>Tutoría Académica</b>	<b>Aplicación práctica en escenarios reales</b>	<b>Resolución problemas</b>	<b>Interdisciplinarias</b>	<b>Por competencias</b>
<b>Objeto</b>	Formación de los estudiantes	Permanencia de los estudiantes	Enfrentar al estudiante con la realidad	Alumno	Atender las demandas de la sociedad	Atender las demandas laborales
<b>Habilidades</b>	Habilidades de estudio	Desarrollo de competencias académicas		Juicio crítico	Trabajo sobre problemas concretos	Efectividad
	Actitudes orientadas a estudiar	Desarrollo de competencias profesionales		Razonamiento	Meta habilidades	Eficacia
	Motivación hacia el conocimiento científico			Estudio independiente		
	Solución de problemas			Trabajo en equipo		
	Cooperación					
	Autogestión del aprendizaje					
	Comunicación					
	Toma de decisiones					
<b>Resultados esperados</b>			Resolver problemas personales		Construcción del conocimiento	
			R. problemas científicos			
			R. Problemas. sociales			

<b>Resultados obtenidos</b>	Creación de programas de habilidades del pensamiento					
	Desarrollo de habilidades cognitivas					

Elaboración propia Fuente. Díaz & Lugo, 2003

La mayoría de los documentos recabados por (Díaz & Lugo, 2003) tratan del proceso de formación y planeación de modelos, pero son pocos los trabajos que reporten una evaluación o datos y resultados de su aplicación, lo que dificulta su uso como base empírica. Lo que permite señalar que es mayor la preocupación por las evidencias de trabajo en clase que puedan presentarse que el aprendizaje real de los alumnos.

No obstante, las guías pedagógicas y currículos que emiten las diferentes instituciones, poseen algunos elementos que le dan una continuidad al programa de estudios y con ello puede permitir la aplicación del pensamiento crítico, además que marcan un ritmo adecuado para el nivel de ingreso de los alumnos al identificar los elementos básicos de la carrera que se está cursando

**Tabla 17.- Elementos del Pensamiento crítico según diferentes Autores**

Autores	Facione (2011)	Schafersman (1991)	Byrne & Johnstone(1987)	Gainen (1988)
Habilidades para el pensamiento crítico	Interpretación	Identificar la pregunta	Curiosidad dirigida	Explorar la situación
	Análisis	Formular hipótesis	Metodología lógica	Hacer hipótesis
	Evaluación	Buscar información	Ingenio creativo	Hacer una conclusión sobre la información disponible
	Inferencia	Evaluar la hipótesis	Objetividad	
	Explicación	Hacer conclusiones	Integridad	
	Autoevaluación			

Elaboración propia. Diversos autores

Díaz A. (2003) y Díaz & Lugo (2003) reconocen que una tendencia para evaluar el currículo es según la inserción en el mercado laboral de los estudiantes y los logros obtenidos. Sin embargo, considerar el primer punto refuerza la tendencia de excluir al

alumno como creador de su propio proceso de enseñanza, relegándolo como un objeto y no como un sujeto

Los trabajos evaluativos analizados por (Guzmán, Valenzuela, Larrauri, & López, 2003, pág. 243) señalan que el currículo puede ser rígido, tener fallas de coherencia y organización o existir discrepancias entre el real y el formal. Esto puede constatarse comparando los objetivos de las Unidades de Aprendizaje y los del currículo o bien, considerando el planteamiento teórico-práctico de las Unidades de Aprendizaje y las Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje utilizadas

El pensamiento crítico es una habilidad que se aprende en el contexto de problemas abiertos (sin solución) que permiten la discusión sobre la aplicación de la ciencia. Se puede interpretar, primero razonamiento o pensamiento crítico y después la aplicación científica, en resumen, primero se piensa de manera crítica, después se podría hacer ciencia.

No se puede desarrollar pensamiento crítico sin un área del conocimiento al que aplicarlo y sin un marco teórico en el cual sustentarlo.

La fortaleza de la definición hecha por (Byrne & Johnstone, 1987) (junto con el uso de la cuadrícula objetivo-contenido en el aspecto cognitivo) es que permite a las declaraciones ilustrativas ser ordenadas jerárquicamente

Sugiere una jerarquía en cuanto a la aplicación del conocimiento según una relación contenido-dominio cognoscitivo, (la manera en que se utilizan habilidades innatas como la observación para obtener conocimiento) que se podría relacionar con la taxonomía de verbos de Bloom

Este diagrama propone conocimiento científico más pensamiento crítico, es decir, pone el pensamiento crítico como un área a parte de la ciencia, por tanto, no por enseñar temas científicos, los alumnos aprenderán a pensar de manera crítica, ni mucho menos a aplicarlo en otros contextos de su interés o relevancia social, económica (parte afectiva del diagrama)

Desde el punto de vista de la Ciencia Cognitiva el pensamiento es mucho menos dualista de lo que comúnmente se cree, así que, el evitar propuestas como emoción contra la razón, o intuitivo como contraparte de lo lineal, incluso la propuesta del hemisferio izquierdo o hemisferio derecho, no explican la función que tiene este, somos según Teorías como la holística, mucho más íntegros en cualquier aspecto.

Aunado a esto se puede decir que el pensamiento crítico es un conjunto de diferentes aspectos del pensamiento que se forjan simultáneamente y se ven reforzados entre sí, entre ellos, la interpretación, el análisis y la evaluación, que además de ser útiles para el conocimiento o aprendizaje que se desea dominar y entender, también lo son para manejarse en la vida cotidiana. Así, una persona o un alumno que piensa de manera crítica, no rebasa los límites de su conocimiento sin tener una base teórica con que referenciarse, además las personas críticas procuran estar bien informadas y dominar un tema, entiende y respeta las opiniones de otras personas, confía en su propia habilidad de razonar y en su capacidad de mejorar, es honesta y procura no dejarse llevar por sus prejuicios, estereotipos ni ideas egocéntricas, en suma; las características que requieren los alumnos para que enfrenten los retos de la vida cotidiana y puedan cumplir sus objetivos de vida, así como para aportar a la sociedad y cumplir quizás el principal objetivo constitucional en temas de Medio Ambiente: el aprovechamiento de los recursos.

El pensamiento crítico como un elemento para la competitividad que no se puede enseñar o entrenar en la enseñanza. El pensamiento crítico adquiere una escala mayor que las fuerzas económicas y en su defecto que las fuerzas académicas. De lo anterior se podría decir que lo académico o necesariamente es crítico o se rige por el pensamiento crítico



## Bibliografía

- Aguirre Martínez, D. (2007). Educación superior colombiana y medio ambiente. En O. (. Sáenz, *Las ciencias Ambientales: una nueva área de conocimiento* (págs. 71-85). Bogotá: RCFA.
- Albornoz, M. (1994). Indicadores en ciencia y tecnología. *Redes*, 133-144.
- ANUIES. (2019). ANUIES. Recuperado el 02 de 05 de 2019, de Información Estadística de Educación Superior: <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior>
- Arteaga, E., Armada, L., & Del Sol, J. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. *Universidad y Sociedad*.
- Bocco, G. (2010). *Geografía y Ciencias ambientales: ¿campos disciplinarios conexos o redundancia epistémica?\**. Morelia: Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, CIGAUNAM.
- Busquets, T., & Marta Silva, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias Naturales. *Estudios pedagógicos, Número especial*, 117-135.
- Byrne, M. S., & Johnstone, A. H. (1987). Critical Thinking and Science Education. *Studies In Higher Education*, 325-339.
- Campanario, J., & Moya, A. (1997). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*.
- Castañeda, L. (2015). La enseñanza-aprendizaje por competencias. *264*, 243-265.
- Cerejido, M. (2012). *Analfabetismo científico: la ciencia como calamidad*. Gedisa.
- Cerejido, M. (2016). *Organización de estados Iberoamericanos*. Recuperado el 16 de 04 de 2018, de Euroamericano: [https://www.oei.es/historico/euroamericano/ponencias\\_ciencia\\_analfabetismo.php](https://www.oei.es/historico/euroamericano/ponencias_ciencia_analfabetismo.php)
- Cerezo, H. (2007). Corrientes pedagógicas contemporáneas. *Revista Electrónica de Pedagogía*.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2007). *El constructivismo en el aula*. México: Grao.
- CONACYT, INEGI. (2015). *ENPECYT 2015*. México: CONACYT.
- Contenido. (07 de 2017). *Entender y razonar: pros y contras del nuevo modelo educativo*. Recuperado el 09 de 05 de 2019, de <https://contenido.com.mx/2017/07/entender-razonar-pros-contras-del-nuevo-modelo-educativo/>
- Delgadillo, R., & Guillén, J. (30 de 09 de 2019). *COMIE*. Obtenido de Congreso: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at14/PRE1178902203.pdf>

- DGB. (26 de 02 de 2013). *Dirección general de Bachillerato*. Recuperado el 01 de 04 de 2019, de Atribuciones: <https://www.dgb.sep.gob.mx/atribuciones.php>
- DGCOBAEH. (07 de 2014). *Issuu*. Recuperado el 30 de 05 de 2019, de Catálogo de Estrategias Didácticas y de Buenas Prácticas: [https://issuu.com/vikman6/docs/cat\\_\\_logo\\_de\\_estrategias\\_did\\_\\_ctica](https://issuu.com/vikman6/docs/cat__logo_de_estrategias_did__ctica)
- Díaz Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Díaz Barriga, F., & Lugo, E. (2003). Desarrollo Curricular. En Á. (. Díaz Barriga, *La investigación educativa en México 1992-2002* (págs. 63-123). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Díaz Flores, M., & Osorio García, E. (2011). Nuevo modelo educativo ¿Mismos docentes? *Tiempo de Educar*, 29-46.
- Díaz, A. (2003). Investigación curricular. Definiciones previas. En Á. Díaz, *La investigación curricular en México. La década de los noventa* (págs. 33-62). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Díaz, F., & Lugo, E. (2003). Desarrollo del currículo. En A. Díaz, *La investigación educativa en México* (pág. 305). México.
- Domínguez, H., Gutiérrez, J., Llontop, M., Villalobos, D., & Delva J. (2015). Estilos de aprendizaje: un estudio diagnóstico en el centro universitario de ciencias económico-administrativas de la U de G. *Revista de la Educación Superior*, 121-140.
- Duval, G., & Hernández, G. (2000). Realidad y conocimiento científico. En N. Del Río Lugo, *La producción textual del discurso científico* (págs. 11-31). México: UAM.
- Facione, P. A. (2011). Critical Thinking: what it is and why it counts. *Insigth Assessmente*.
- Facultad de Planeación Urbana y Regional. (2015). Reestructuración Proyecto Currículo. *Licenciatura en Ciencias Ambientales*. Toluca.
- Facultad de Planeación Urbana Y Regional. (2016). *Guías pedagógicas de las unidades de aprendizaje de las Licenciatura en Ciencias Ambientales*. Toluca.
- FAPUR. (2015). Reestructuración Proyecto Currículo. *Licenciatura en Ciencias Ambientales*. Toluca.
- FAPUR. (2016). *Guías pedagógicas de las unidades de aprendizaje de las Licenciatura en Ciencias Ambientales*. Toluca.
- Flores Zepeda, M., & Márquez, E. (2017). Estilos de aprendizaje en universitarios, modalidad de educación a distancia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 383-393.

- García Cué, J. (2014). *Uso de las TIC de acuerdo a los estilos*. Recuperado el 05 de 2019, de Research Gate:  
[https://www.researchgate.net/publication/28237719\\_Uso\\_de\\_las\\_TIC\\_de\\_acuerdo\\_a\\_los\\_estilos\\_de\\_aprendizaje\\_de\\_docentes\\_y\\_discentes](https://www.researchgate.net/publication/28237719_Uso_de_las_TIC_de_acuerdo_a_los_estilos_de_aprendizaje_de_docentes_y_discentes)
- Gimeno Sacristán, J. (30 de 08 de 2019). *¿Qué significa el currículum? (adelanto)*. Obtenido de Scielo: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2010000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2010000100009&lng=es&tlng=es)
- Gojkov, G., Stojanovic, A., & Gojkov, A. (2015). Critical thinking of Students: indicator of quality in higher education. *Procedia*, 591-596.
- Gómez, E., Jaimes, J., & Severiche, C. (2017). Estilos de aprendizaje en universitarios, modalidad de educación a distancia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 383-393.
- Guzmán, J., Valenzuela, G., Larrauri, R., & López, J. (2003). La evaluación curricular en la década de los noventa. En Á. Díaz Barriga, *La investigación curricular en México. La década de los noventa* (págs. 207-245). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Hernández, L. (25 de 12 de 2014). Educación superior, la eficiencia del gasto: modelo educativo es de hace 20 años: Sep-. *Exceñsiór*.
- Herrera Márquez, A. (2005). Operación del Modelo de Innovación Curricular UAEM. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Huitt, W., & Hummel, J. (2003). *Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget*. Recuperado el 2019, de <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cognition/piaget.html>
- INEE. (2018). *Preguntas frecuentes*. Recuperado el 19 de 11 de 2018, de <https://www.inee.edu.mx/index.php/acerca-del-inee/preguntas-frecuentes>
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning experiences as the source of learning development*. Nueva York: Prentice Hall.
- Kurfiss, J. (1988). *Critical thinking: theory, research, practice and possibilities*. Washington: 1988.
- Leff, E. (1992). *La formación ambiental en la perspectiva de la cumbre de la tierra y de la agenda 21 para el desarrollo sustentable*. México: Universidad de Guadalajara.
- Leff, E. (1994). *Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona: GEDISA/CIIH-UNAM/PNUMA.
- Loxton, D. (2013). *Why is there a skeptical movement?* Skeptic magazine.
- Loyo, A. (2017). El artículo 3º Constitucional, gobernabilidad y gobernanza.

- Melgar Adalid, M. (11 de 02 de 2018). *Reformas al Artículo 3° Constitucional*. Recuperado el 11 de 02 de 2018, de Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/127/19.pdf>
- Menna, S. (2016). Ciencia y escpeticismo. *El escéptico*, 36-39.
- Miranda García, D. (2005). Modelos de formación Profesional de la UAEM. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Molero, C., Saiz, E., & Esteban, C. (1998). Revisión histórica del concepto inteligencia: una aproximación a la inteligencia emocional. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 11-30.
- Mora Penagos, W. (2007). Respuesta de la universidad a los problemas socio ambientales: la ambientalización del currículo en la educación superior. En O. (. Sáenz, *Las ciencias ambientales: una nueva área del conocimiento* (págs. 86-98). Bogotá: RCFA.
- Moreno Zagal, M. (2005). Bases para el Modelo de Innovación Curricular de la UAEM. *Documentos para la operación del Modelo Institucional de Innovación curricular*. Secretaría de Docencia, Universidad Autónoma de Estado de México.
- Negrete Rivera, M. (2019). Diseño de material didáctico integrado. *Curso de Guías pedagógicas*. Toluca: Facultad de Planeación Urbana y Regional.
- NSF. (2018). *National Science Foundation*. Recuperado el 2018, de Science & Engineering Indicators 2018: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/>
- Olivares, E. (15 de 07 de 2013). *La Jornada*. Recuperado el 2018 de 02 de 20, de <http://www.jornada.com.mx/2013/07/15/sociedad/045n1soc>
- Orozco, M. H., & Farfán , R. E. (2016). *Guía Pedagógica para Epsitemología de las Ciencias Ambientales*. Toluca.
- Pabón, M., & Almeida, c. (2016). Estilos de aprendizaje en el aula . *Publicación digital/Universidad Técnica del Norte, Ecuador*.
- Paul, R., & Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico*. Dillon Beach: Critical Thinking Organization.
- Peñafiel, S. (1995). Bases de la Metodología Docente Experiencial. En D. Kolb, *Cuadernos de Apoyo para los GPT*. Mineduc.
- Rabadán, J. (s.f.). La enseñanza y aprendizaje de las ciencias mediante la indagación como factor determinante en la mejora de la calidad de los aprendizajes de los alumnos.
- RAE. (s.f.). *Diccionario de la Lengua Española*.

- Rafael, A. (2007). *Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y Vigotsky. Módulo I. Máster en paidopsiquiatría*. Cataluña.
- Rodríguez, R. L. (2007). *Compendio de estrategias didácticas*. Ciudad Obregón: Instituto Tecnológico de Sonora.
- Rojas Soriano, R. (1989). *El proceso de investigación científica*. México: Trillas.
- Romero, L., Salinas, V., & Mortera, F. (2010). Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la Educación Virtual. *Apertura*.
- Sáenz, O. (2007). *Las Ciencias Ambientales: una nueva área de conocimiento*. Obtenido de Red Colombiana de Formación Ambiental.
- Sagan, C. (1995). *El mundo y sus demonios*. Planeta.
- Saladino García, A. (2012). Pensamiento Crítico. *Conceptos y fenómenos fundamentales de nuestro tiempo*.
- Sánchez Vázquez, R. (2015). *El derecho constitucional a la educación en México*. México: UNAM.
- Schafersman, S. (1991). *An introduction to Critical Thinking*.
- SEEMS. (Enero de 2008). *IDBDocs*. Recuperado el 09 de 05 de 2019, de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38043188>
- SEP-DGB. (2018). *Documento Base del Bachillerato General*. Recuperado el 01 de 04 de 2019, de DGB: [https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/pdf/Doc\\_Base\\_2018%20\(dictaminado\)2.pdf](https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/pdf/Doc_Base_2018%20(dictaminado)2.pdf)
- Slavin, R. (2003). *Psicología Educativa*. Boston.
- Trejo, V. (28 de 02 de 2010). *Word Press*. Recuperado el 2019, de Comparaciones, semejanzas y diferencias entre Piaget y Vigotsky: <https://izma3l.wordpress.com/2010/02/28/comparaciones-semejanzas-y-diferencias-entre-piaget-y-vigotsky/>
- UAEM. (2001). *Plan rector de Desarrollo Institucional 2001-2005*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- UAEM. (2005). *Plan Rector de Desarrollo Institucional 2005-2009*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- UAEM. (2010). Estadística. Tema 1.-Correlación Lineal. *Facultad de Contaduría y Administración. Licenciatura en Administración. Modalidad a Distancia*. Toluca.

- UAEMÉX. (27 de 09 de 2019). *UAEMÉX*. Obtenido de Educación:  
[http://web.uaemex.mx/fciencias/Educacion/Modelo/Modelo.html#tab\\_1](http://web.uaemex.mx/fciencias/Educacion/Modelo/Modelo.html#tab_1)
- UNICEF. (2018). *Educación*. Recuperado el 2018, de Unicef: [www.unicef.org](http://www.unicef.org)
- Universia. (2017). *Universia*. Recuperado el 02 de 2018, de Estudiar en México: [www.universia.es](http://www.universia.es)
- Usach, Z. (02 de 06 de 2014). *Rendimiento escolar:¿Influye el género?* Recuperado el 05 de 2019, de Los Andes: <https://www.losandes.com.ar/article/rendimiento-escolar-influye-el-genero>
- Zabala Vidiella, A. (2000). *La práctica educativa. Cómo enseñar. Serie Pedagogía. Teoría y Práctica*. Barcelona: Graó de Sererveis Pedagògics.