

**COMPETENCIAS DOCENTES PARA LA  
ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES  
EN UNA INSTITUCIÓN PRIVADA DE  
NIVEL MEDIO SUPERIOR EN EL ÁREA  
METROPOLITANA DE MONTERREY, N.L.**



Brenda Nelly Santos Guevara

Editado por Servicios Académicos Internacionales para eumed.net  
**Derechos de autor protegidos.** Solo se permite la impresión y copia de este  
texto para uso Personal y/o académico.

Este libro puede obtenerse gratis solamente desde  
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1418/index.htm>  
Cualquier otra copia de este texto en Internet es ilegal.



**GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN**

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN**

*ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN*

*DIVISIÓN DE POSGRADO*

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA**

*COMPETENCIAS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS  
NATURALES EN UNA INSTITUCIÓN PRIVADA DE NIVEL MEDIO SUPERIOR  
EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N.L.*

**TESIS**

**QUE EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
EDUCATIVA**

**PRESENTA**

**LIC. BRENDA NELLY SANTOS GUEVARA**

**MONTERREY, N.L., 4 DE OCTUBRE DE 2010.**

## **Dedicatoria**

A mi familia:

Mis papás y hermanos:

Porque me han alentado a llegar cada día más lejos  
superando metas día a día como resultado del ejemplo que  
siempre me han dado.

## **Agradecimientos**

A todas las personas relacionadas en este trabajo: alumnos, compañeros, maestros.

Especialmente al Mtro. José Luis López por su colaboración durante el desarrollo de esta tesis, por su importante labor de asesor y guía en este proceso hacia la titulación.

A la Escuela de Ciencias de la Educación y su cuerpo docente por su labor durante esta etapa de mi formación profesional.

A las distintas instituciones en las que me desempeñé como docente aprendiendo de mis alumnos y enfrentando retos, algunos de los cuales describo a lo largo de esta tesis.

A todos mis compañeros docentes que participaron voluntariamente, tanto del área de ciencias naturales como de las distintas disciplinas del grupo del Diplomado de PROFORDEMS, 3era generación. Así como también a la instructora del Diplomado, Yolanda Ramírez.

## Índice

Introducción .....	vii
Capítulo 1. Planteamiento del problema.....	1
1.1 Descripción del problema .....	1
1.2 Preguntas de investigación.....	4
1.3 Justificación .....	5
1.4 Viabilidad de la investigación.....	8
1.5 Objetivos de la investigación .....	9
1.6 Antecedentes .....	9
1.7 Paradigma de investigación .....	13
1.8 Delimitación.....	14
1.9 Deficiencias en el conocimiento del problema .....	14
Capítulo 2. Marco Teórico.....	17
2.1 ¿Qué es una competencia y cuáles son sus implicaciones? .....	17
2.2 Educación por competencias: tendencia global .....	23
2.2.1 Algunos modelos educativos basados en competencias en México .....	33
2.3 Ciencias naturales, su importancia y concepción .....	39

2.4 Enseñanza de las ciencias naturales .....	43
2.5 Competencia científica.....	47
2.6 Competencias docentes y la enseñanza de las ciencias naturales .....	50
Capítulo 3. Marco Referencial.....	55
Capítulo 4. Metodología .....	59
Capítulo 5. Análisis de resultados.....	65
5.1 Correspondencia de las Competencias del Docente y el Perfil del Egresado.....	65
5.2 Las Competencias de Perrenoud, el Perfil del Docente de EMS y el Perfil del Egresado de EMS.....	73
5.3 Jerarquía de competencias según el Perfil del Docente de EMS .....	77
Capítulo 6. Conclusiones .....	93
Capítulo 7. Propuesta .....	98
Anexos .....	102
Anexo 1: Matrículas de educación media superior y educación superior para el ciclo escolar 2002- 2003 .....	102
Anexo 2: Los jóvenes de hoy toman decisiones importantes a la edad de cursar la EMS (SEP, 2007).....	103
Anexo 3: Ejemplo de propuesta de proyecto multidisciplinario de las materias Lengua Española III y Materia y Cambio de acuerdo al enfoque por competencias .....	104
Anexo 4: Cuestionario para docentes de ciencias naturales y grupo del Diplomado de PROFORDEMS en bachillerato .....	109

Anexo 5: Cuestionario para alumnos de sexto semestre de bachillerato .....	111
Referencias Bibliográficas .....	113

## Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1. Clasificación general de las competencias (Ramírez & Rocha, 2006) .....	21
Tabla 2. Correspondencia de las Competencias de los Perfiles del Egresado y del Docente de EMS.....	71
Tabla 3. Correlación de las competencias de los perfiles del Docente y del Egresado de EMS .....	72
Tabla 4. Correspondencia entre las Competencias de Perrenoud y los Perfiles del Docente y Egresado de EMS.....	75
Tabla 5 Características de los grupos participantes .....	77
Tabla 6. Diferencias identificadas por los grupos DCN y AP en el cuestionario .....	81
Tabla 7. Jerarquía de las competencias docentes para favorecer el aprendizaje de las ciencias naturales según los tres grupos participantes .....	83
Tabla 8. Cualidades docentes añadidas por los tres grupos participantes.....	91
Figura 1. Relación conocimiento-profesor-alumno en la educación tradicional y educación basada en competencias .....	28
Figura 2. Marco Curricular Común al SNB (SEP, 2008) .....	33
Figura 3. Proceso de la RIEMS (SEP, 2007) .....	57

Figura 4. Esquema para Determinar las Competencias Docentes para Ciencias Naturales .....	63
Figura 5. Competencias docentes, competencias del bachiller y modelos didácticos .....	67
Figura 6. El dominio de las competencias del Perfil del Egresado determinado por el sobrelapamiento con las competencias docentes .....	72



## **Resumen**

La Educación Media Superior se ha enfrentado a una nueva Reforma Integral que ha establecido que el proceso de enseñanza-aprendizaje en México adopta el enfoque por competencias. Se ha definido el Perfil de Egreso en el que se expresan las once competencias genéricas, además de las ocho competencias del Perfil del Docente de Educación Media Superior. Ante la sociedad del conocimiento del siglo XXI, se desea proponer un modelo de competencias para los docentes de las materias de ciencias naturales en este nivel educativo con el fin de mejorar la práctica docente y romper con la crisis científica que se vive al interior de las aulas en las distintas instituciones educativas.

La información es obtenida de una revisión bibliográfica referente al tema de competencias y la enseñanza de las ciencias naturales, así como un cuestionario breve que se aplicó a tres grupos: docentes de ciencias naturales, a docentes de distintas disciplinas y alumnos de sexto semestre de preparatoria con la finalidad de hacer una triangulación de la información, de acuerdo a las recomendaciones para la investigación cualitativa.

El objetivo central de este trabajo es una propuesta de un catálogo de competencias docentes para la enseñanza de las ciencias naturales en educación media superior a manera de contribución para la disminución de la crisis científica actual. Esto conforme al enfoque por competencias resultado del análisis de la información y los datos obtenidos de la triangulación antes mencionada.

***Palabras clave:*** competencias, competencias docentes, enseñanza ciencias naturales,  
*EMS.*

## **Introducción**

De acuerdo a la actual crisis que sufre el sistema educativo nacional, y más aún la científica, que caracteriza a estos tiempos, aunado al nuevo enfoque de la Educación Basada en Competencias (EBC), el área de ciencias naturales requiere de una revisión en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El problema que se plantea en capítulo 1 de la presente investigación es determinar cuáles son algunas de las competencias básicas que debe tener un docente en el área de ciencias naturales para favorecer y facilitar dicho proceso de enseñanza-aprendizaje y por lo tanto, ayudar en el desarrollo y fortalecimiento de las competencias especificadas previamente en el Perfil del Egresado de la Educación Media Superior expedido por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) en la cual se presenta al docente como el principal actor en la implementación de dicha reforma educativa. Además se plantean tanto la justificación, las preguntas de investigación, los objetivos, entre otras generalidades de la presente investigación.

Esta investigación se enfoca en las competencias docentes deseables o favorecedoras de un aprovechamiento y asimilación adecuada de los contenidos de los programas en los distintos planes de estudio existentes en el interior de la república mexicana. Por lo tanto en el capítulo 2 se describen los distintos conceptos relacionados al tema a manera de marco teórico.

En el capítulo 3 se presenta la perspectiva de la cual parte la presente investigación a través del marco referencial, al mencionarse tanto la situación actual hacia el interior del aula, así como de la reforma y política educativa vigente en nuestro país.

Los resultados que se muestran en el capítulo 5, análisis de resultados, surgen de la metodología seguida para esta investigación cualitativa de acuerdo a los pasos establecidos en el capítulo 4. En ella se menciona la triangulación de información que se realizó entre tres grupos distintos: docentes del área de ciencias naturales, docentes de otras áreas y alumnos candidatos a graduarse de preparatoria.

En el capítulo 6 se pueden encontrar las conclusiones producto del análisis de la información y resultados que se obtuvieron en el capítulo previo. En ellas se exalta la intención general del aprendizaje de las ciencias naturales y la importancia dentro del currículo de preparatoria. Así como también se mencionan las características que se consideran adecuadas para un docente de ciencias naturales en este nivel de educación, dando respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo 1.

Por último, en el capítulo 7 se plantea una propuesta de catálogo de competencias deseables para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel medio superior ya que se considera prioritario llegar más allá de una declaración de la intención de desarrollar las competencias demandadas a nuestros estudiantes en la sociedad globalizada que caracteriza al siglo XXI.



## **Capítulo 1. Planteamiento del problema**

### ***1.1 Descripción del problema***

En el marco de la actual crisis mundial en los diferentes sectores sociales y económicos, la educación no queda exenta de la necesidad de una nueva visión, así como del imperativo de encontrar una medida que ayude a los individuos a sobrellevar estos tiempos que se están viviendo, tanto en cuestiones económicas, como sociales y políticas. Dicha visión en un contexto globalizado concibe a las competencias como la tendencia mundial en educación para buscar y lograr la relevancia y pertinencia de los contenidos y la forma en que éstos se abordan en el aula. Se apuesta a la formación por competencias en una educación integral más que en un área específica como se planteó en reformas anteriores de las cuales se hablará durante la investigación.

La Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) argumenta que, ya que no es posible la completa y total homologación de los aproximadamente 25 subsistemas que prestan el servicio educativo en el país (SEP, 2007), al basar el proceso de enseñanza-aprendizaje en competencias, se espera abarcar elementos homogéneos dando como resultado un egresado de la educación formal, en el nivel que sea, con las mismas competencias de otro egresado de una institución diferente en el mismo nivel, de acuerdo al perfil de egreso especificado para el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB). En este punto es importante mencionar la aclaración que se hace en el documento de la RIEMS expedido por la SEP donde se señala, y queda

claramente establecido, que no se pretende homologar los planes de estudio a nivel bachillerato, sino más bien, se plantea una reorientación de los mismos mediante el acuerdo 442 (SEP, 2009). Sin embargo, sí se busca una universalidad y un perfil común del egresado, así como una forma de asegurar la calidad en la educación que dependerá de los distintos niveles de concreción en que se aplique y se implemente el Marco Curricular Común para el SNB.

Ahora bien, para llevar a cabo esta labor es necesario que los docentes estén capacitados y preparados de acuerdo a los objetivos del sistema educativo nacional del cual forman parte para hacer posible la encomienda de encaminar su quehacer educativo diario hacia los propósitos nacionales que van a la par de la estrategia nacional proyectada para la vida de sus habitantes. Y más que esto, es imprescindible que los docentes cuenten con un catálogo de competencias que les permita y faculte para ser los facilitadores del aprendizaje por competencias de los estudiantes a su cargo. La SEP ha establecido el Perfil del Docente de Educación Media Superior en el cual se describen las competencias básicas que un docente de Educación Media Superior debe tener, sin embargo, no hay un perfil específico del docente en ciencias naturales, área de la educación que se encuentra en la denominada crisis científica que engloba el panorama de la dificultad de enseñar ciencias naturales a los estudiantes de preparatoria como resultado de distintos factores entre los cuales sobresalen los de carácter actitudinal y relevancia de lo que se les enseña (Gómez & Pozo, 2006), (Izquierdo, 2006). En palabras de Gómez y Pozo (2006):

*“La dificultad que los profesores de ciencias viven cotidianamente en las aulas no suelen ser consecuencia de la aplicación de nuevos planteamientos curriculares con una orientación constructivista, sino que, en la mayor parte de los casos, se producen en el intento de mantener un tipo de educación científica, que en sus contenidos, en sus actividades de aprendizaje y*

*criterios de evaluación y sobre todo en sus metas, se halla bastante próxima a esa tradición a la que supuestamente se quiere volver”.*

Las ciencias naturales, además de aportar conocimientos científicos, se encargan de ayudar en el desarrollo de diversas áreas cognitivas, de apreciación y valoración del medio que nos rodea y de nosotros mismos, entre otras. El objetivo de las ciencias naturales se puede englobar como la capacidad de interactuar con el mundo físico, “tanto en los aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos” (Cañas, Martín-Díaz, & Nieda, 2007). Por esta razón las ciencias naturales, toman un papel importante dentro de la formación de los estudiantes de un sistema educativo formal, ya que “la alfabetización matemática y científica de todas las personas se convierte de esta manera en una necesidad para la igualdad de oportunidades en el siglo XXI, como lo ha sido en los siglos anteriores” (Goñi, 2008). De esta manera resulta evidente la necesidad de atender a la enseñanza de las ciencias naturales para evitar o disminuir el fracaso escolar en esta área, así sea por la dificultad de los contenidos, las técnicas didácticas empleadas o por tradición (Gómez & Pozo, 2006).

En México, la SEP es el organismo encargado de establecer las normas y especificaciones que rigen a la educación del país y se ha dado a la tarea de definir las competencias que cada área de aprendizaje debe desarrollar en los planes y programas en los distintos niveles de la educación formal que se brinda en el país, así como también las implicaciones de una competencia. Esto se encuentra establecido en el Perfil de Egreso de Educación Media Superior y en los documentos que justifican la RIEMS.



Dentro de este marco y los estatutos del acuerdo 442 es que se desea realizar un análisis de las competencias docentes que se requieren para la enseñanza de las ciencias naturales en nivel medio superior. Ya que el catálogo de competencias que se mencionó anteriormente incluye, por supuesto, lo referente a la competencia para enseñar las asignaturas correspondientes al área de ciencias naturales, ya que no es suficiente que un docente domine los contenidos y cuente con competencias para la vida, también debe saber enseñar los contenidos y comunicarlos a sus alumnos (Goñi, 2008). En otras palabras, es necesario saber “hablar ciencia si de hacerse entender se trata” (Izquierdo, 2006). El docente debe buscar la forma de hablar ciencia en el contexto de sus alumnos para guiarlos en el desarrollo tanto de sus competencias genéricas como específicas en el área de ciencias naturales.

## ***1.2 Preguntas de investigación***

1. Del catálogo de competencias docentes especificadas en el Perfil del Docente de Educación Media Superior, ¿cuáles son las competencias específicas que se requiere para enseñar ciencias naturales en el nivel medio superior?
2. ¿Cuál es el papel del docente en el aprendizaje basado en competencias? ¿Cuáles son las implicaciones que conlleva la educación basada en competencias para el docente?
  - 2.1 ¿El docente requiere contar con las competencias del Perfil del Egresado del Sistema Nacional de Bachillerato?

### ***1.3 Justificación***

La Educación Media Superior (EMS) es un foco de atención en el que se ponen grandes esperanzas ya que por lo menos en México es el último nivel de estudios que cursa la mayor parte de la población mexicana. Para verificar esto sería suficiente comparar las matrículas tanto de bachillerato como de educación media superior, mismos que pueden ser consultados en el anexo 1.

A esto debe el carácter imperativo y urgente de establecer claramente el camino y las acciones a seguir. Como se ha mencionado antes, y se ampliará más adelante, la tendencia actual en la educación a nivel mundial son las competencias ya que se han visto como una salida a los retos de la educación media superior, de los cuales destaca la necesidad de atender a las demandas de la sociedad actual y de los contextos de los estudiantes de preparatoria. Más allá de esto, la UNESCO mediante la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, ha externado la visión y acción que se tomará para dirigir la educación mundial de forma que “las nuevas generaciones deberán estar preparadas con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales” (UNESCO, 1998).

La relevancia de dirigir esfuerzos desmedidos hacia este nivel de la educación no solamente está sentada en la realidad de ser la última enseñanza formal que recibe la mayor parte de los mexicanos, también está determinada en las estadísticas que nos llevan a darnos cuenta que en la edad que están transitando por este nivel, también es la época en que las personas están tomando decisiones importantes, como se muestra en el anexo 2. Si esto fuera poco, sería

necesario recordar que “no se debe perder de vista el contexto social de la EMS: de ella egresan individuos en edad de ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos” (SEP, 2009).

Por otra parte, la declaración de la UNESCO sobre la Educación Superior, nos lleva al planteamiento lógico de solicitar a la EMS postular candidatos con las características mínimas establecidas para el perfil de ingreso o admisión en la educación superior.

Siendo así se requiere enseñar de forma tal que los alumnos de EMS alcancen y adquieran las competencias que el Perfil de Egresados atribuye a los estudiantes que terminan la preparatoria. Para ello, el docente debe estar preparado para facilitar dicho proceso en el contexto actual. Puesto que no es suficiente cambiar los planes y programas para centrar la educación en el desarrollo de competencias, el docente debe estar listo en su nueva labor: “hacerla razonable (a la química) requiere evaluar a los estudiantes a partir de preguntas y problemas auténticos en los que muestren sus competencias de pensamiento científico” (Izquierdo, 2006). Es decir, no es posible ofrecer un enfoque basado en competencias mientras se trabaja de la misma forma tradicionalista en la que las labores principales del docente son transmitir la información y evaluar la repetición de la misma.

La preocupación hacia la enseñanza de las ciencias naturales, es como ya se mencionó antes, la relevancia que tiene la formación científica más allá de datos y conocimientos meramente científicos, las ciencias son un camino innegable para el desarrollo de competencias básicas y para la vida. Por lo tanto, aparece como necesaria la reforma en esta área ya que “en los últimos años se han ido introduciendo cambios en los libros de texto: más ilustraciones, más lecturas y anécdotas, algo de historia, pero éstos han afectado más la forma que el fondo y la

química [o las ciencias] que se enseña continúa siendo demasiado abstracta y generando frustración en profesores y alumnos” (Izquierdo, 2006).

“La formación científica debe ayudar a los alumnos no sólo a entender las ideas establecidas, sino a entender de dónde vienen dichas ideas. Los estudiantes se deben preparar para lidiar con ambigüedades, hacer juicios acerca de qué aceptar o qué cuestionar, reconsiderar suposiciones y adaptar nuevos descubrimientos. Deben aprender qué significa una medida y qué no significa. Deben aprender cómo evaluar sus datos y ver sus implicaciones. En resumen [...] la habilidad de responder efectiva y productivamente a nuevas situaciones y nuevos conocimientos así como a desarrollarlos” (Redish & Hammer, 2009). A esto se agregaría la facilidad para trasladar dichos procesos a distintas áreas de su vida personal. Es necesario reconocer que muchos de los alumnos de preparatoria no tendrán otro acercamiento a las ciencias naturales al terminar sus estudios de este nivel, ya sea por la naturaleza de la preparación profesional que decidan o bien porque no les interese, o simplemente porque no continúen sus estudios, partiendo de este entendido, se mencionaría que no se está intentando crear científicos que produzcan “ciencia”, simplemente se está tratando de proveer a nuestros alumnos con herramientas necesarias para el desarrollo de su vida personal.

Es claro que lograr que el alumno desarrolle estas competencias recae en la labor del docente, si bien no es el único responsable. Por lo mismo debiera estar preparado para esta aventura y que los resultados que de ella obtenga sean exitosos tanto para el mismo como para sus alumnos.

### ***1.4 Viabilidad de la investigación***

El tema que se ha elegido para esta investigación es un tema de interés actual ubicado en el área de experiencia y desarrollo propio. Por lo tanto, al estar frente a grupos de preparatoria impartiendo clases de ciencias naturales (física y química) y al haber tenido la experiencia en diferentes ocasiones a lo largo de tres años, el tema además de ser pertinente aparece como viable para su desarrollo. Es decir, puesto que es el medio en el que me desenvuelvo diariamente, en principio no hay una modificación externa que impida el estudio que se pretende.

Además de esto se cuenta con el consentimiento de la directora del departamento de ciencias naturales de la institución donde se aplicarán las encuestas a docentes para realizar los estudios necesarios en cuanto a aplicación de encuestas a docentes del área para soportar la información a la que se llegue más allá de establecer una breve panorámica que evidencie si los docentes están enterados o no del perfil que deben tener, es decir, de las competencias que se espera tenga un docente de la EMS.

En cuanto a recursos, la investigación, por desarrollarse dentro de uno de los actuales centros de trabajo, no requiere una inversión extra o algún tipo de recurso específico diferente a la disposición de los docentes a los que se les pedirá su cooperación, en este sentido, un impedimento podría ser más que la disposición la disponibilidad de tiempo de mis compañeros para colaborar con este proyecto.

### ***1.5 Objetivos de la investigación***

1. Identificar las competencias básicas de un docente para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación del nivel medio superior mediante una lista de las mismas y las distintas definiciones de competencias docentes y el Perfil del Docente de Educación Media Superior.
2. Reflexionar acerca del papel del docente como uno de los protagonistas del acto educativo en la educación basada en competencias para el desarrollo de competencias de los alumnos.
3. Hacer una propuesta de Competencias Docentes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en el Nivel Medio Superior a partir de la literatura revisada y las experiencias obtenidas en una preparatoria privada.

### ***1.6 Antecedentes***

Existen numerosas investigaciones sobre los dos temas centrales que nos competen en esta investigación, o dicho de otra forma, sobre la correlación que existe entre las competencias del docente y la enseñanza de las ciencias naturales. Algunas de estas investigaciones a las que se hace referencia agrupan estos dos tópicos.

Un ejemplo de esto es el trabajo realizado por J.I Pozo y M.A. Gómez Crespo (Gómez & Pozo, 2006) a lo largo de diez años para dar explicación al comportamiento de los alumnos y su actitud dirigida a las ciencias. Esta investigación es valiosa debido a los resultados obtenidos y al

trabajo colaborativo entre un profesor de química y un psicólogo. Gracias a esta combinación detallan algunas de las percepciones que se tiene de la ciencia en general y específicamente acerca de algunos temas. En su trabajo desenmarañan el problema del aprendizaje y enseñanza de las ciencias con el fin de provocar una profunda reflexión sobre la forma en que los docentes pueden facilitar la asimilación de conceptos científicos. Esta publicación particular permite llegar al contexto de lo que nuestros alumnos están entendiendo y percibiendo de los contenidos que les estamos presentando, razón por la cual permite basarse en la visión del alumno para complementar la información y los supuestos analizados sobre la impartición de las clases de ciencias naturales.

Por otro lado, Pacca y Villani proponen un modelo para la enseñanza de las ciencias, partiendo de la formación del profesor y las necesidades de los habitantes de Brasil (Pacca Lopes de Almeida & Villani, 2008) a partir del conocimiento que debe contribuir a la motivación y disciplina científica. Basando parte del principio en la competencia del profesor en servicio en cuanto a calidad y cantidad. En este modelo, y de acuerdo a investigaciones previas realizadas por otros científicos, la función del profesor pasa a ser un asesor u orientador del desarrollo de los procesos individuales y afectivos de los alumnos. Transformando así la concepción de la enseñanza pasiva de tiempos lejanos y fomentando el constructivismo de forma que el conocimiento que el alumno va adquiriendo sea un aprendizaje significativo que él mismo pueda trasladar a su contexto diario.

En cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales en la actualidad, es imprescindible no dejar de lado la información con la que contamos y el enfoque que se ha dado a través de la historia de los hechos y sucesos que dieron pie a los avances científicos (Níaz, 1994). Níaz argumenta que los libros de texto editados hasta 1994, todavía se encuentran obsoletos en cuanto

a la manera en que presentan los hechos y descubrimientos científicos. Por lo que su propuesta es una forma diferente de enseñar ciencias, como la química, al permitir al alumno discernir entre la validez e importancia de la información que se le proporciona para generar un pensamiento crítico, competencia deseable en los alumnos de hoy día.

El panorama que hasta aquí se ha presentado, pareciera ser general y extensible a todas partes del mundo, sin embargo, en España, la problemática es diferente, ya que ocurre lo contrario a lo que pasa en nuestro país respecto a que la educación secundaria y bachillerato se engloban las ciencias en una sola materia restando de esta manera el contenido y sobre todo el tiempo que se dedica al desarrollo científico en las escuelas. Sin embargo, la propuesta sigue siendo la de fomentar el papel activo del alumno en estas disciplinas y eliminar el carácter de transmisión del profesor mediante la propia motivación del docente. Reconociendo que el enfoque constructivista en el área no es tarea fácil sobre todo en el aspecto de la evaluación que determina la importancia de lo que se enseña.

Locarnini (Locarnini, 2008), argumenta que la principal causa de la problemática actual en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias es que no sólo el alumno no asimila la importancia de entender estas asignaturas, siendo que ni siquiera el mismo maestro entiende por qué es importante enseñar las materias de ciencias naturales. En el mismo documento, cita a Laura Fumangalli, quien menciona que la problemática también se debe a que la escuela ya no está cumpliendo su rol de formadora sino que ahora tiene un rol social que depende de los intereses de los dirigentes educativos del momento.

En España existe el Programa IBERCIMA (Programa Iberoamericano de Enseñanza de la Ciencia y Matemática), en cuyo plan de acción se hace un estudio y propuesta de la formación



inicial y permanente de los docentes en dichas áreas. Como parte del programa se señala al laboratorio como el eje de la enseñanza de las ciencias.

En México el CONALEP (Colegio Nacional de Educación Técnica) cuenta con un programa de formación, actualización y superación del personal docente, el cual tiene como objetivo impulsar el desarrollo de los docentes en competencias pedagógicas-didácticas y profesionales e interactivas para que alcance un perfil de alta calidad. Es importante tener presente que fue en 1995 cuando llegó el término de competencias al país, el CONALEP la primera institución en México que implementó la formación en competencias laborales (Acevedo, Balderas, & Cruz, 2009). Siendo hasta el 2005 cuando el Instituto Politécnico Nacional fue la primera institución universitaria en aplicar un modelo educativo basado en competencias.

Referente al tema específico de las competencias en la educación, cada organismo o ministro de educación regional ha establecido su propia definición de competencias, así como también se han definido los objetivos particulares que la inserción de las competencias a la educación deberá cumplir. De forma tal que por ejemplo en España, la finalidad se relaciona con conocimientos adquiridos y rasgos de personalidad que permiten resolver situaciones diversas. Mientras que en Canadá, se considera como un conjunto de comportamientos y habilidades (Acevedo, Balderas, & Cruz, 2009). En términos generales, la inserción del término de competencias al ámbito educativo se registra a partir de la década de los noventas.

En cuanto a distintas estrategias, actividades o estudios específicos de física, química y biología, se cuentan con diversas investigaciones que hacen presente la preocupación que existe a nivel mundial sobre la forma en que se puede facilitar el proceso de aprendizaje y comprensión

de nuestros alumnos en distintos niveles de su educación formal. Se citarán algunas de las publicaciones más adelante según se considere pertinente y apropiado.

### ***1.7 Paradigma de investigación***

Puesto que se tiene la intención de realizar una investigación cualitativa, se parte de la inducción en cuanto a que se tiene una idea específica sobre el tema y según el enfoque positivista en cuanto a que la intención principal es verificar y comprobar la idea previa a este trabajo sobre las competencias indispensables para un docente en el área de ciencias naturales a nivel medio superior.

Por otra parte, se busca llegar a una propuesta de catálogo de competencias genéricas de un docente en el área de ciencias naturales a nivel medio superior, por lo tanto, se desea realizar una generalización. Que si bien no irán de la mano de herramientas netamente estadísticas en las cuales se basen los resultados y conclusiones, sí se recopilará información entre los compañeros docentes para apoyar el planteamiento final de las competencias genéricas, al menos en un contexto teórico.

En cuanto al resultado final de la investigación, es posible que la propuesta sea más teórica que práctica, ya que queda fuera de la intención de este trabajo la implementación o capacitación en las competencias genéricas que resulten de la elaboración de este proyecto.

### ***1.8 Delimitación***

El presente trabajo se ha concebido desde hace años, y ha sido modificado de acuerdo a la postura oficial de la inserción de las competencias en el ámbito educativo, debido a esto, y por interés propio de la autora, se ha pensado en una investigación que ocupe solamente a la educación media superior en lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias naturales. Debido a esto es que los participantes directos en dicha investigación son solamente alumnos y docentes del nivel medio superior. Por motivos del lugar donde se realizará dicho trabajo y sus características particulares, resulta complicado delimitar la participación de los compañeros docentes a asignaturas o semestres académicos específicos, por lo tanto el requisito será pertenecer al Departamento de Ciencia y Tecnología de la institución en cuestión, de esta manera se asegura que los participantes son docentes del área de ciencias naturales sin ser de relevancia que éstos posiblemente pertenezcan a otros departamentos a la par. De esta forma, la información que se obtenga, no estará limitada a química, física o biología, o a alumnos de primer año, segundo o tercero.

### ***1.9 Deficiencias en el conocimiento del problema***

El tema de las competencias en la docencia a nivel medio superior es un terreno fértil de un inicio relativamente reciente en nuestro país sobre todo enfocado a la preparatoria. La información que se está generando día a día sobre el tema se vuelve extensa, sin embargo, pareciera ser que aún sigue siendo a manera de introducción y presentación de la educación

basada en competencias (EBC). Si bien es cierto que en México, actualmente se encuentra más generalizado el tema a nivel preescolar, las instituciones de educación media superior ya están trabajando en la implementación del enfoque por competencias puesto que se ha aprobado el mencionado acuerdo 442, así como también el acuerdo 444 en el cual se establecen las competencias del marco curricular común al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB).

En cuanto al tema de las competencias docentes para la enseñanza de ciencias naturales en nivel medio superior, en la Revista Mexicana de Investigación Educativa, se lanzó una convocatoria sobre la enseñanza de las ciencias naturales. Reinders Duit destaca la importancia de contar con competencias en otras áreas que van desde la pedagogía, psicología, historia, filosofía, sociología, antropología, lingüística y ética, argumentando que la enseñanza de las ciencias es necesariamente de naturaleza interdisciplinaria. A su vez, cita a Shulam afirmando que el docente debe contar con un amplio espectro de disciplinas muy diversas y vincular los contenidos con el conocimiento pedagógico. Siendo una clave para lograr una enseñanza con éxito que cumpla con sus propósitos (Duit, 2006).

Nuevamente mencionado la actualización de la información referente al tema de las competencias, es posible que se desconozcan parte de las publicaciones que interesan al tema, sin embargo, a través de la visión previa sobre la necesidad de enseñar ciencias naturales de una manera distinta a la que se sigue haciendo (transmisión del conocimiento) al menos en la mayoría de las instituciones de educación media superior, y revisando los fundamentos propuestos directamente por la SEP así como por distintos estudiosos del tema, se tiene la creencia de poder lograr una buena conclusión sobre el catálogo de competencias necesarias para un docente de ciencias naturales de preparatoria.

Por otra parte, en algunos momentos tal vez se obvie la información o solamente se haga referencia a ella, ya que queda fuera de los alcances y propósitos de esta investigación que solamente presenta un panorama más sobre la educación basada en competencias al enfocarlo en la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel medio superior.

## **Capítulo 2. Marco Teórico**

### ***2.1 ¿Qué es una competencia y cuáles son sus implicaciones?***

Las corrientes teóricas de estos tiempos nos dictan que, una de las maneras más asertivas para enseñar es trabajando a través de competencias, que nos lleven a dar un mejor fruto en el rendimiento escolar y para hacer más efectivo el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El término competencia viene desde años atrás, según la investigación realizada por Yolanda Argudín (Argudín, 2007) el concepto viene desde la antigua Grecia. Por competencia se entendía el deseo y habilidad de sobresalir y ser el mejor en los juegos olímpicos. Más tarde, con los estudios de Pitágoras, Platón y Aristóteles, el concepto se transforma y se traslada hacia el campo del conocimiento. Alguien con las competencias adecuadas en su área, de trabajo, es aquel con habilidades y destrezas para realizar sus tareas con eficiencia, satisfacción y éxito en el momento adecuado.

En el ámbito laboral, el término tiene mucho tiempo de existir si se le compara con el sector educativo para basar su éxito en las competencias desarrolladas y aplicadas de cada persona (Cázares & Cuevas, 2007). Tan sencillo como que si una empresa debe decidir entre varias personas para ascenderlas de puesto o recibirlas como empleados, ganará sólo aquel que muestre las competencias necesarias y deseables en el área. Esto es, sólo se permite avanzar a quienes muestran que son capaces de desempeñar una tarea eficaz y eficientemente.

“Las competencias abarcan el conjunto de las capacidades adquiridas al exterior del sistema de enseñanza y, las más de las veces, poco o nada tomadas en cuenta por éste”, esta es la explicación que Guy Le Boterf da al cambio de interés empresarial al pasar de capacitación a competencias (Denyer et al.). En este contexto empresarial una persona “competente” debe ser aquel capaz de tomar decisiones e iniciativas que lo lleven a actuar de una manera sobresaliente en vez de una visión normal y minimalista. Lo que implica una relación “saber-hacer”. Es decir, es igualmente importante tener el conocimiento como saber aplicarlo, por lo tanto, la competencia va ligada al desempeño de ese “saber-hacer” (Argudín, 2001). Ya que de nada serviría tener el conocimiento y las habilidades pertinentes si no pueden aplicarse en el momento requerido (Perrenoud P. , 2008).

Dentro del ámbito empresarial, se define a una persona competente como alguien que es capaz de realizar su trabajo eficientemente, el significado de este trabajo está principalmente determinado por el perfil y los atributos que cada institución u organización define para sí misma y sus miembros, éstas se definen desde el interior de la institución y en base a sus necesidades particulares (Argudín, 2001). En términos generales, una competencia implica que son permanentes y se hacen evidentes en la forma de actuar de una persona en distintas situaciones de forma que la realización de una actividad es exitosa y pueden generalizarse a más de una actividad (Mora, 2009).

De una forma muy clara, Gardner (Argudín, 2001) establece los elementos de una competencia en cuanto a que se integra del reconocimiento del valor de lo que se construye, los procesos por los cuales se construye y reconocerse como el que ha construido. Tal vez este es el motivo por el cual en el sistema inglés se han establecido cinco niveles de competencia en el ámbito laboral (Posada, 2004), que va desde el desempeño en acciones rutinarias (nivel 1) hasta

la aplicación de una gama de principios fundamentales y técnicas complejas en situaciones impredecibles (nivel 5).

Desde el punto de vista de Alaluf y Stroobans (Alaluf & Stroobans, 1994), profesores e investigadores de Bruselas, el llamamiento a las competencias se hace a partir de la crisis y un aumento del número de estudiantes a nivel superior. Lo que en todo caso haría posible el funcionamiento del modelo de competencias permitiendo a los empresarios encontrar mayores recursos humanos más capacitados. Siendo así, las competencias son “el uso y la adaptación, por parte de las empresas y en función de sus exigencias, del acervo individual de formación, principalmente escolar”.

Ramírez *et al.* (2006) consideran que las competencias son la capacidad de aplicar, en diferentes contextos, un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que son desarrollados en la vida escolar o familiar. El desarrollo de competencias implica un aprendizaje integral que no se da a través de la repetición mecánica, con el paso del tiempo o la simple ejercitación, sino que requiere una planeación adecuada de actividades de aprendizaje que les permita a los estudiantes realizar un recorrido por diferentes facetas escolares e informales.

De esta manera, propiciar el logro de competencias consiste en formar, y permitir, puntos de vinculación entre lo que los discentes viven en su acontecer diario y lo que se les enseña en el salón de clases. Para esto se sugiere, a nivel medio básico y medio superior, emplear el estudio de casos o ejemplos relacionados a temas de su interés y de acuerdo a sus preferencias.

A su vez, la UNESCO hace su propia definición de competencias ante la necesidad de generar conocimiento perdurable que contribuya al desarrollo cultural, social y económico en la *sociedad de la información*. Mediante la Conferencia Mundial de 1998, la UNESCO determina



que una competencia es “el conjunto de comportamientos socio-afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea” (UNESCO, 1998).

Las competencias que se desarrollan a partir de una asignatura determinada, no son los contenidos propios del programa curricular; aunque están relacionados ya que se dirigen hacia un desempeño de intencionalidad específica y definida previamente. En la tabla 1 se hace mención de la distinción y características de los diferentes tipos de competencias considerados. Debido a que el término de competencia implica un “estar preparado para” o bien un “ser capaz o apto”, en general, aparecerán y serán definidas como un conjunto de saberes de distintas naturalezas y procedencias como lo son los conocimientos y habilidades socio afectivas, destrezas, aptitudes, entre otras (Acevedo, Balderas, & Cruz, 2009). Por otra parte, una competencia está enfocada a un resultado o producto, en cambio, un objetivo tradicionalmente está relacionado al aprendizaje de un contenido (Argudín, 2001) motivo por el cual quedaría corto hablar de objetivos y contenidos cuando lo que se busca es comprobar y “medir” desempeños.

Cabe señalar que todo este conjunto de saberes y habilidades, se adquieren con el paso del tiempo, algunas veces es mediante la educación formal, si bien no es la única fuente reconocida para adquirir una competencia específica. Es por esto que algunos autores señalan que una competencia no se adquiere ni se desarrolla debido a que son heredadas o aprendidas (Argudín, 2001), sino más bien son construidas a partir de factores mayoritariamente externos a la persona. De esta forma, las competencias se construyen al tiempo que ayudan a desarrollar habilidades. Por tanto, la intención de la educación basada en competencias es que el discente genere o produzca evidencias de su aprendizaje a la vez que demuestra que ha sido él quien ha elaborado dicho producto que será objeto de la evaluación.

Tabla 1. Clasificación general de las competencias (Ramírez & Rocha, 2006)

Básicas	<p>Hacen referencia a las competencias que se desarrollan como producto de la educación básica. Sirven para poder adquirir otras competencias más complejas. Por lo anterior, son las que se solicitan en el mercado laboral como mínimas.</p> <p>Algunos ejemplos son: capacidad de lectura, capacidad para trabajar en equipo, capacidad para la toma de decisiones.</p>
Para la vida	<p>Se relacionan con las competencias que permitirán que los sujetos se integren a la vida en sus diferentes ámbitos: familiar, escolar, laboral, como miembros de una sociedad. Se vinculan estrechamente con las competencias básicas.</p> <p>En México se habla de cuatro grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para el aprendizaje permanente</li> <li>Para el manejo de la información</li> <li>Para el manejo de situaciones</li> <li>Para la convivencia en sociedad</li> </ul>
De asignatura	<p>Hacen referencia al conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que se desarrollan a partir de estudiar y trabajar en una asignatura en forma específica. Por ejemplo, una competencia geográfica es: localizar y ubicar los elementos naturales y sociales que conforman el espacio geográfico, para explicar las relaciones que existen entre ellos.</p>
Profesionales	<p>Se refieren a los conocimientos, habilidades y actitudes que son propios de una profesión particular. En el caso de la pedagogía, podrían ser, por ejemplo: capacidad para elaborar planeaciones en función de situaciones y contextos concretos.</p>
Laborales	<p>Este tipo de competencias son las que pueden compartir diferentes profesionales o trabajadores, porque no son propias de un área de estudio, sino que se adquieren, primordialmente, por la experiencia y la práctica en la realización de funciones determinadas.</p> <p>Por ejemplo, una persona que se dedica a dar clases en preparatorias o a nivel superior, puede ser médico, abogado o pedagogo; lo cierto es que necesitará competencias didácticas para desempeñarse de forma adecuada.</p>

En el área de pedagogía, el término se refiere a la formación que tiene un docente o profesor para contribuir de forma eficaz al proceso educativo. Esta característica se introdujo al

ámbito educativo al enfrentarse a la necesidad de compaginar y conciliar el mundo laboral y académico. Surgiendo así diversos planes e investigaciones sobre las competencias que debe tener un docente para ser un buen profesor que facilite el proceso de aprendizaje, y ahora adquisición de competencias, de sus alumnos.

Existen distintas definiciones, o finalidades, de una educación basada en competencias, es tarea de los ministerios, organismos y secretarías encargadas de la educación en cada país o región, definir los propios, como se comentará adelante. Por el momento, se pone a consideración la definición de competencias establecida por Tobón: “las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad” (Tobón, 2006).

A partir de distintas definiciones, se establece que las competencias (SEP, Las Competencias Genéricas en el Estudiante del Bachillerato General):

- a) Son permanentes
- b) Se demuestran al ejecutar una tarea o realizar un trabajo
- c) Se relacionan a una ejecución exitosa en una actividad de cualquier índole.
- d) Asumen la responsabilidad además de asociarse a un rendimiento laboral.
- e) Son generalizables a más de una actividad.
- f) Combinan los cuatro constructos psicológicos: afectivo, psicomotriz o conductual, psicofísico o psicofisiológico, cognoscitivo.

Además se agregaría que toda competencia debe ser medible.

## ***2.2 Educación por competencias: tendencia global***

La educación basada en competencias (EBC) surgió a finales de los años sesenta como resultado de múltiples interpretaciones en donde se destaca la preparación y formación del docente y su práctica diaria (Díaz Barriga & Rigo, 2000). De acuerdo a Tobón (2006), este enfoque viene dado desde la lingüística de Chomsky y la psicología conductual de Skinner. Para esta corriente del enfoque por competencias el objetivo más importante es vincular el sector productivo con el escolar mediante tres condiciones:

- a) El establecimiento de las normas que indican las tareas y habilidades de cada profesión, oficio o puesto de trabajo.
- b) La definición de las competencias laborales.
- c) La promoción, evaluación y certificación de la escuela de las competencias definidas según el sector productivo.

La necesidad de una educación por competencias surge del apuro de formar egresados capaces de desenvolverse plenamente en el ámbito laboral, además de que aprendan para la vida, y la falta de movilidad de saberes, condición que hace a los estudiantes aprobar exámenes sin que puedan transferir lo aprendido a un contexto de la vida diaria (Perrenoud P. , 2000) para asegurar en cierto grado la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en distintas situaciones. Al respecto se argumenta que algunas de las habilidades técnicas básicas que se necesitarán en 20 años aún no son conocidas, por lo que es menester preparar a estudiantes y trabajadores con habilidades de relaciones interpersonales y humanas, analíticas para manejar la información

disponible e interpretarla adecuadamente; poseer un espíritu empresarial para buscar nuevas oportunidades empresariales (Posada, 2004). En cuanto al tema específico del manejo de información, se sabe que en la actualidad, los alumnos tienen acceso desmedido a la información a través de diversas fuentes, sin embargo, no es por esto que se puede considerar que también tienen la competencia referente al uso de la misma (Anónimo, 2001). Por otro lado, es una realidad que los avances tecnológicos harán posible la educación en “cualquier parte a cualquier hora” (Tanner, 2001).

El concepto de competencia “se trata de una capacidad para resolver problemas que se aplica de manera flexible y pertinente, adaptándose al contexto y a las demandas que plantean situaciones diversas. Sin embargo, desde la óptica de la EBC...la competencia no se limita a los aspectos procedimentales del conocimiento, a la mera posesión de habilidades y destrezas, sino que se ve acompañada necesariamente de elementos teóricos y actitudinales” (Díaz Barriga & Rigo, 2000).

Es también con la llamada Sociedad del Conocimiento que ha ido tomando auge el tema de las competencias puesto que se requieren individuos con mayores destrezas y habilidades que la simple repetición de información. Al encontrarse con que una de las vías para lograr estas habilidades que van desde las actitudes, valores y conocimiento es la EBC, entonces se entiende que los profesores y cuerpos docentes también deben contar con dichas competencias para así poder transmitirlos y facilitar su desarrollo en los alumnos a su cargo. Lo mencionan María Antonieta Gallart y Claudia Jacinto (Cázares & Cuevas, 2007) “la competencia es inseparable de la acción pero exige conocimiento; exige la aplicación de conocimientos en circunstancias críticas”. En las palabras de Tobón: “con la paulatina emergencia de la Sociedad del Conocimiento, lo más importante no es tener conocimientos sino saberlos buscar, procesar,

analizar y aplicar con idoneidad” (Tobón, 2006), esto es, poder disponer de este conjunto en el momento apropiado.

Uno de los autores más reconocidos y citados en el tema de las competencias en el área educativa es Philippe Perrenoud, quien desarrolló las “Diez nuevas competencias para enseñar” a partir de artículos publicados en 1997 y 1998, para Perrenoud, “una competencia es la facultad de movilizar un conjunto de recursos cognoscitivos (conocimientos, capacidades, información, etc.) para enfrentar con pertinencia y eficacia a una familia de situaciones” (Perrenoud P. , 2000). En sus competencias destaca (2004):

- Habilidades de organización, que incluyen la formación continua.
- Habilidades de gestión.
- Capacidad de realizar trabajo en equipo.
- Habilidad de afrontar los deberes nuevos propicios de la profesión.
- Involucrar a los alumnos y padres de familia en el aprendizaje.
- Habilidad en el uso de nuevas tecnologías.
- Afrontar deberes y dilemas éticos de la profesión.

Ya lo comenta Agüerrondo (2003), tras la nueva política educativa, es necesario transformar la forma en que se enseña, para lograr una nueva y diferente práctica de aprendizaje y que así las políticas educativas sean aplicables y por lo tanto logren el propósito de reformar y mejorar el sistema educativo en México.

La UNESCO, al darse cuenta de la gran desigualdad que existe en países como el nuestro, en cuanto a acceso a la educación superior se refiere, se dedica a realizar un estudio

exhaustivo de los planes y programas de estudio, considerados rígidos, y es así como para este organismo surge la necesidad de educar por competencias.

De esta manera, todo aquel individuo que no tenga acceso a niveles superiores de educación debido a diferentes motivos, casi siempre económicos, al menos habrá desarrollado y adquirido las competencias necesarias para una vida digna y alcanzará la oportunidad de formarse un futuro diferente basado en sus competencias, mismas que le abrirán puertas importantes en el mundo laboral.

Se tiene por entendido que para que el alumno llegue a manejar con destreza los conocimientos que respondan a las necesidades que requieren las innovaciones científicas y tecnológicas, el docente deberá responder con actividades cognoscitivas que permitan que el alumno mismo descubra y desarrolle conocimiento.

La educación que se basa en competencias, es una educación que permite al individuo experimentar un cambio relacionado con el desempeño y con la mayor asertividad. Es por esto que también Richard Boyatzis nos dice que “una competencia es la destreza para demostrar la secuencia de un sistema de comportamiento que funcionalmente está relacionado con el desempeño o con el resultado propuesto para alcanzar una meta, y debe demostrarse en algo observable, algo que una persona dentro de un entorno social pueda observar y juzgar” (Mora, 2009; Argudín, 2001; SEP, Las Competencias Genéricas en el Estudiante del Bachillerato General). Entonces, una competencia se nutre de los conocimientos, habilidades y valores.

Para Tobón, una competencia abarca el aspecto integral de la persona, dicho de alguna manera, es la integración del saber ser, saber conocer y saber hacer “teniendo en cuenta los retos

específicos del entorno, las necesidades personales de crecimiento y los procesos de incertidumbre, con espíritu de reto, idoneidad y compromiso ético” (Tobón et al.).

Ramírez *et al.* sugiere las siguientes acciones para desarrollar competencias para la vida en educación básica:

- Identificar cómo nuestra asignatura ayuda en el desarrollo de un proyecto escolar.
- Realizar proyectos educativos con los compañeros de la institución donde se labora.
- Propiciar el trabajo de los alumnos fuera del aula en diferentes contextos.
- Partir de experiencias y conocimiento previo de los alumnos.
- Equilibrar el contenido del conocimiento declarativo y de procedimiento.
- Registrar en un portafolio de evidencias la evaluación formativa del alumno.

En la figura 1 se presenta a manera de resumen una comparación entre la educación tradicional y la EBC para representar estos conceptos de acuerdo a cada tipo de enseñanza. Mientras que en el enfoque tradicional (figura 1a) el docente es quien posee el conocimiento y la competencia que debe transmitir pasivamente a los alumnos para que de la misma forma adquieran dicho aprendizaje de forma lineal, en el enfoque EBC (figura 1b) se establece una interacción de forma que ambos se favorecen tanto del conocimiento como de la competencia, uno del otro. De esta manera se eliminan los protagonismos y antagonismos tradicionales asumiendo roles de cooperación alumno-docente para el crecimiento y fortalecimiento mutuo.



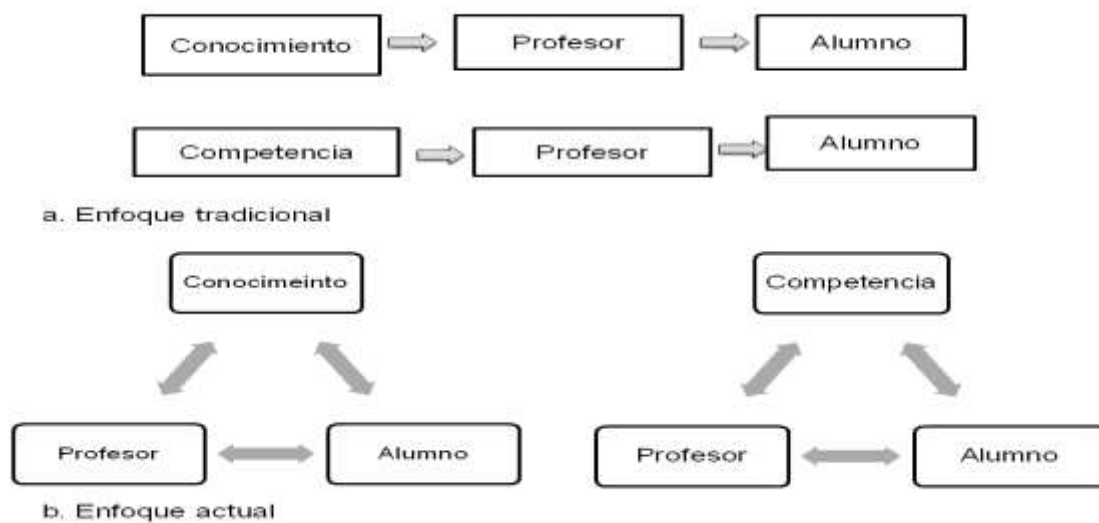


Figura 1. Relación conocimiento-profesor-alumno en la educación tradicional y educación basada en competencias

Debido al objetivo social de la educación, cada país ha definido sus propias metas al basar su sistema de educación en competencias, proporcionándole un significado contextualizado al medio en el que se implanta dicho sistema. Sin embargo, todas las definiciones y declaraciones apuntan hacia un conjunto de destrezas, habilidades, conocimientos, actitudes, etc., que hacen a una persona capaz de resolver distintas situaciones desconocidas y tal vez impredecibles, es decir, el objetivo central es que las personas que transitan por los sistemas de educación nacionales, sean capaces de afrontar las distintas situaciones que la vida les pondrá en distintos contextos desconocidos.

La distinción entre cada país se hace al describir la forma en que se logrará dicho objetivo, así mientras que para España es importante combinar los rasgos de personalidad con los conocimientos adquiridos, en Quebec se opta por los comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras (Acevedo, Balderas, & Cruz,

2009). Por otro lado, en Australia se requieren conocimiento, actitudes, valores y habilidades en conjunto con tareas determinadas.

Como resultado de las distintas definiciones y especificaciones, Gómez distingue tres vertientes: las competencias como conjunto de tareas, como conjunto de atributos y el concepto integrado u holístico de la competencia (Victoriano & Medina, 2008).

La EBC se presenta como alternativa a la globalización y demandas laborales y sociales actuales que permitan el intercambio y movilidad entre los estudiantes principalmente en la Comunidad Europea, América Latina y México (Victoriano & Medina, 2008), aunque desde luego no son los únicos países que han adoptado este modelo. Tal es el caso de Estados Unidos y en forma sobresaliente Canadá. Estos dos países en conjunto con Australia han definido ocho competencias básicas que se buscará construir (Argudín, 2001) en los siguientes aspectos:

- a) Estimación e inferencia
- b) Comunicación
- c) Pensamiento crítico
- d) Relación
- e) Función
- f) Liderazgo
- g) Investigación y docencia
- h) Integrar conocimientos

Estas ocho competencias básicas resumen las habilidades que una persona requiere para su inserción en la vida laboral. Esta lista es adaptable a situaciones, áreas y niveles de educación ya que ha sido el consenso de 47 modelos educativos de los tres países mencionados.

El enfoque por competencias consiste en (Tobón, 2006):

1. Énfasis en la gestión de calidad del aprendizaje y la docencia
2. Formación orientada al desempeño idóneo mediante la integración del conocer, con el ser y el hacer
3. Estructuración de los programas de formación según el estudio sistemático de los requerimientos del contexto
4. Evaluación de los aprendizajes mediante criterios colectivos con referentes académicos y científicos.

Una educación basada en el enfoque por competencias (Argudín, 2005):

1. Establece un proceso que ayuda al alumno a guiar, ordenar y estructurar su pensamiento.
2. Propicia el cuestionamiento.
3. Desarrolla el pensamiento crítico mediante las habilidades de razonamiento.
4. Favorece la elección responsable.
5. Forma en valores a través de la reflexión.

Se tiene por entendido que los enfoques por competencias buscan aminorar la diferencia que hay entre currículos y programas de distintas instituciones educativas, nuevamente, para favorecer la movilidad de los alumnos entre ellas y asegurar, en cierto sentido, la calidad de la educación que se está brindando y enfocándolos en los resultados, más que en objetivos, todo esto en el contexto del proyecto Tuning para la Comunidad Europea y Alfa Tuning para América Latina, en el que México participa (Victoriano & Medina, 2008) con 17 universidades

pertenecientes a la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior) a cargo de la cual está una parte del Proyecto Alfa Tuning.

Con la participación de México en dicho proyecto, se implementa el enfoque por competencias en el nivel superior, y al recibir egresados del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) se ve en la necesidad de pedir a los niveles de educación previa, un perfil específico del egresado para aminorar las dificultades que dicha implementación conlleva provocando un efecto en cascada dirigiéndose a la educación básica.

La SEP ha establecido el Perfil del Egresado (SEP, 2008) para la educación media superior con once competencias genéricas ha saber:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

En cuanto al Perfil del Docente de la Educación Media Superior, se han descrito ocho competencias (SEP, 2008):

1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo.
6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.

Sin duda, el enfoque por competencias tiene algunas deficiencias citadas por diversos autores (se puede encontrar una lista detallada de errores y limitaciones de las competencias en

(Posada, 2004)) y que van más allá de los propósitos de esta investigación por lo cual se omitirán aunque se advierte su conocimiento ya que como se ha mencionado, el enfoque por competencias no pretende ser el paradigma en moda, sino un enfoque que complemente y retroalimente al paradigma actual. Por otro lado, como se comentó anteriormente, no se contrapone al constructivismo, sino al contrario, lo complementa. Además, el enfoque por competencias, pretende actualizar los sistemas educativos ya que no están a la altura de los requerimientos del siglo XXI (Perrenoud P. , 2008).

### ***2.2.1 Algunos modelos educativos basados en competencias en México***

En palabras de Argudín, “es posible definir la educación hoy en día como el proceso que tiende a capacitar al individuo para actuar conscientemente frente a situaciones nuevas, aprovechando la experiencia anterior, y teniendo en cuenta la inclusión del individuo en la sociedad, la transmisión de la cultura y el progreso social. Siendo por tanto, la educación, un proceso social más amplio y de mayor rango que la mera instrucción que se limita a desarrollar destrezas, transmitir técnicas o teorías científicas” (Argudín, 2005).

Los distintos modelos educativos vigentes en México han de contribuir al dominio de las once competencias genéricas mencionadas para el caso del SNB. Existen distintos modelos y competencias definidas por distintas instituciones educativas, sin embargo, son regidos por los cinco niveles de concreción del marco curricular común en el que está basado el Perfil del Egresado. El primer nivel es interinstitucional, el segundo nivel es de carácter institucional, en el cual se definirá el aporte particular de cada institución educativa, tal como se indica en la figura

2.



Figura 2. Marco Curricular Común al SNB (SEP, 2008)

### ***Instituto Politécnico Nacional (IPN)***

El IPN se creó con la finalidad de formar profesionales en el área científica y tecnológica por lo tanto y la responsabilidad de ser una de las instituciones de las cuales está a cargo la actualización e investigación nacional, se ve ante la necesidad de reformar su modelo educativo para responder a las demandas actuales y futuras a pesar de la desigualdad social y económica que reina en el país en la llamada sociedad del conocimiento. Aunado a esto, se ve ante la

necesidad de dar una formación de calidad en un contexto en el cual la tecnología pronto se vuelve obsoleta.

En respuesta a las necesidades detectadas en el año 2000, el nuevo modelo educativo se centra en el aprendizaje mediante una nueva cultura organizacional que resulte en un profesional equilibrado tanto en conocimientos, habilidades, actitudes y valores en un contexto de alta calidad caracterizado por su equidad, pertinencia, relevancia, eficiencia y eficacia.

En concreto, el modelo educativo del IPN consiste en (IPN, 2002):

- a) Formación centrada en el aprendizaje.
- b) Transformación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística que combina equilibradamente el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores.
- c) Promoción de formación sólida y facilitadora del aprendizaje autónomo.
- d) Procesos flexibles, innovadores, que permiten el tránsito de los estudiantes entre niveles educativos en múltiples espacios de relación con el entorno.
- e) Formación bajo diferentes enfoques culturales y capacitación para la incorporación y desarrollo en un entorno internacional y multicultural.
- f) Combinación de la teoría y la práctica de forma que sus egresados contribuyan al desarrollo sustentable de la Nación.

Los distintos programas que se ofrecen, entre ellos el bachillerato, están constituidos por áreas de formación: formación institucional, formación científica, humanística y tecnológica básica; formación profesional o formación para el trabajo. En el caso de la educación media



superior los planes de estudio están identificados mediante un conjunto de competencias laborales aprobadas por el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER), ofreciendo a los estudiantes la opción de solicitar la certificación de una o más competencias laborales a través de sus 200 a 220 créditos.

Los contenidos están integrados de forma tal que involucren la resolución de problemas, la investigación, el trabajo en equipo, la búsqueda de información, la elaboración de ensayos, las actividades prácticas y de trabajo comunitario, entre otros.

El trabajo docente se basará en la evaluación que se aplica en cada crédito como medida para emitir juicios de valor y tomar decisiones, siendo así la base de la reflexión docente y facilitando la definición de los cambios y orientaciones necesarias de acuerdo al modelo educativo y misión de esta institución.

### ***Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): CCH***

La UNAM cuenta con tres opciones de bachillerato: Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y bachillerato en línea. El CCH se distingue por dar una formación propedéutica que prepara a sus egresados para su trayectoria profesional al ingresar a una licenciatura ya que aporta la cultura y conocimientos básicos, orientado a la formación intelectual, ética y social. Algunas de las características de este modelo educativo son (CCH, 2009):

- a) Orientado al estudiante.

- b) Fomenta actitudes y habilidades necesarias para que los alumnos se apropien del conocimiento racionalmente fundado y asuma valores y opciones personales.
- c) Enseña los lenguajes utilizados para la producción y transmisión de la información y el conocimiento por medios computacionales.
- d) Refuerza el valor de la cultura.
- e) Se refuerza la habilidad de lectura y producción de textos.
- f) Un acto vital es la investigación para el estudio de cualquier materia.
- g) Se fomenta el aprecio por el rigor intelectual, la exigencia, la crítica y el trabajo sistemático, así como dimensiones éticas.
- h) Se busca que el alumno aprenda a hacer, a aprender y a ser.

### ***Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)***

La UANL ha trabajado en el nivel medio superior en el proyecto de homologación en sus programas de bachillerato, incluidos en la visión 2012, hacia la búsqueda de personas de postura abierta a la innovación y al cambio, sin dejar de lado la actitud crítica, de forma que se desea garantizar la formación integral de sus estudiantes y egresados.

El modelo educativo de la UANL al buscar una educación integral, de acuerdo a la definición de la ANUIES, centra sus procesos en su totalidad, integrando emociones, intelecto, afecto, razón, valores, aptitudes y actitudes en una visión holística y multidimensional del ser humano, motivo por el cual está enfocado al aprendizaje y el desarrollo de competencias a través

de una flexibilidad curricular en ejes transversales. Las principales características del modelo son (UANL, 2008):

- a) Responde a las necesidades del contexto social e institucional con programas académicos de buena calidad considerando como prioridad la práctica de la equidad.
- b) Promueve la formación de estudiantes autónomos y críticos de forma que alcancen su máximo potencial intelectual y crecimiento personal.
- c) Reconoce los roles y la participación de los involucrados en el proceso educativo: estudiantes, profesores, directivos y personal administrativo.
- d) Fomenta la responsabilidad ciudadana y participación en la vida comunitaria.
- e) Fortalece la interacción entre distintas áreas disciplinarias.
- f) Es dinámico y adaptable a los requerimientos sociales e institucionales para el desarrollo sustentable.

Este modelo se encuentra regido por tres ejes: estructuradores (educación centrada en el aprendizaje y en competencias), operativo (flexibilidad curricular y de los procesos educativos) y transversales (internacionalización e innovación académica).

### ***Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)***

El ITESM es una institución privada que busca preparar a los estudiantes para la vida con una formación integral. Es decir, se desea desarrollar el potencial humano mediante mediaciones de interacción alumno-profesor, a la vez que se aprovechan los recursos, medios y programas estratégicos de la institución.

Su modelo educativo está integrado por el Perfil del Alumno, las Competencias de Egreso, Profesor como facilitador y guía del aprendizaje y el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. El modelo se centra en (ITESM, Modelo Educativo, 2010):

- a) Aprendizaje activo
- b) Autogestión del aprendizaje
- c) Formación integral
- d) Uso de tecnologías de información y comunicación
- e) Experiencias cocurriculares
- f) Experiencias profesionales

En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, los alumnos asumen un papel activo como únicos responsables de su aprendizaje. Mediante distintas técnicas didácticas, los alumnos adquieren conocimientos relevantes y significativos, desarrollan la capacidad de investigar y aprender por cuenta propia, aprenden a trabajar colaborativamente, mejoran su aprendizaje por medio de la retroalimentación continua y fortalecen sus comportamientos éticos.

### ***2.3 Ciencias naturales, su importancia y concepción***

La Real Academia define la ciencia como el “conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas”. Así mismo distinguen varias clasificaciones de ciencias entre las que destacan las ciencias naturales como las “que tienen por objeto el estudio de la naturaleza”.

Las ciencias naturales son las llamadas ciencias empíricas o experimentales que basan su conocimiento en las experiencias sensibles y manipulables (experimentos). En su aplicación y estudio se emplea el método científico. Las ciencias naturales están divididas en cuatro ramas:

- Física: estudia los cambios de energía que ocurren en la materia.
- Química: estudia la estructura y composición de la materia.
- Biología: estudia la materia animada en los seres vivos.
- Geología: estudia el origen y composición de la Tierra.

Las ciencias naturales buscan explicar fenómenos y comportamientos a través de la observación y es mediante la repetición de una observación que se puede dar validez a la explicación que se ha dado acerca de una problemática o situación específica. Una característica muy importante dentro de esta rama de las ciencias es que la fuente de conocimiento nunca termina ya que una observación da lugar a la búsqueda de información y datos que darán nuevos conocimientos. De esta manera se vuelve un ciclo en el que una vez que ya se completó la información y se despejó la duda original, se daría por concluida la tarea, sin embargo, observaciones nuevas surgen y el proceso empieza nuevamente.

En un inicio, la ciencia fue entendida como una suma de hechos regidos por leyes que pueden extraerse directamente si se observan los hechos con una metodología adecuada. Sin embargo, ahora se sabe que la ciencia no es un discurso sobre lo “real” sino de un proceso socialmente definido para la elaboración de modelos que sirven para interpretar la realidad (Gómez & Pozo, 2006).

La evolución de la concepción de las ciencias o de la elaboración de conocimiento científico ha sido de la siguiente manera (Gómez & Pozo, 2006):

1. La ciencia se obtiene al escuchar a la naturaleza.
2. Requiere aplicación rigurosa del método científico.
3. La ciencia procede de la mente de los científicos, no de la realidad.
4. Es necesaria la simulación para hacer ciencia.
5. “Aprender ciencia debe ser...una tarea de comparar y diferencia modelos, no de adquirir saberes absolutos y verdaderos”.

De acuerdo a la UNESCO (Locarnini, 2008), la enseñanza de la ciencia es importante porque:

- Contribuye a la formación del pensamiento lógico a través de la resolución de problemas concretos.
- Mejora la calidad de vida.
- Prepara para la futura inserción en el mundo científico – tecnológico.
- Promueve el desarrollo intelectual.
- Sirve de soporte y sustrato de aplicación para las áreas instrumentales.
- Permite la exploración lógica y sistemática del ambiente.
- Explica la realidad y ayuda a resolver problemas que tienen que ver con ella.

“El currículo de ciencias es una de las vías a través de las cuales los alumnos deben aprender a aprender, adquirir estrategias y capacidades que les permitan transformar, reelaborar y en suma reconstruir los conocimientos que reciben” (Gómez & Pozo, 2006).

Pozo y Gómez (Gómez & Pozo, 2006) citan una lista de concepciones generales que los estudiantes tienen sobre la ciencia, mismas que los alejan de ella al considerarla como algo ajeno a sí mismos por la idea general de que “para hacer ciencia es necesario ser muy inteligente”,

desarrollar y adquirir los conocimientos en un laboratorio, en el cuál se emplearán de nuevo. Además de considerarla una disciplina rígida y complicada para la cual es necesario ser un especialista ya que, además, al presentar a distintas personas para cada actividad (García, 2008), como podrían ser las prácticas de laboratorio y las clases teóricas, se perciben como actividades separadas que no pueden ser realizadas por la misma persona a la vez.

La SEP establece cuatro campos disciplinares (SEP, Las Competencias Genéricas en el Estudiante del Bachillerato General):

- a) Matemáticas: matemáticas
- b) Ciencias experimentales: física, química, biología y ecología
- c) Ciencias sociales: CTS, economía y administración
- d) Comunicación: lectura y expresión oral y escrita, literatura, lengua extranjera e informática.

Como se ha mencionado con antelación, en el enfoque por competencias se busca integrar los conocimientos más que por áreas o secciones, en su totalidad en una visión multi e interdisciplinaria. Siendo así, las competencias disciplinares para ciencias naturales, o ciencias experimentales, buscan incluir las competencias específicas de cada asignatura. Además de buscar ser relevantes para más de un campo disciplinar al encontrar su relación y aplicación en otras asignaturas de otro campo disciplinar. Un ejemplo sobre una propuesta de proyecto multidisciplinario se incluye en el anexo 3.

En la literatura citada hasta el momento, se ha mencionado en repetidas ocasiones que una característica importante en los alumnos debe ser la tolerancia al fracaso, en este caso particular podríamos decir que la intolerancia y rechazo de los alumnos hacia esta disciplina

vienen dados por la mitificación de las ciencias y la idea generalizada de que se necesita mucha inteligencia para desenvolverse en el área. Se ha establecido que algunas veces cuando los contenidos o las evaluaciones no corresponden al nivel de conocimiento (o competencia) de los alumnos, lejos de animarlos a esforzarse más, provoca que se alejen o hagan a un lado a tal asignatura por considerarla imposible o difícil de alcanzar.

En el análisis presentado hasta el momento de la definición e implicaciones de una competencia, se remarca la importancia de un factor afectivo o emocional, mismo que va de la mano de la actitud hacia la ciencia. Entre los aspectos afectivos, según Klopfer (Acevedo J. , 2007) está el “disfrutar aprendiendo ciencia”. Algunos docentes se conformarán con eliminar el rechazo hacia la asignatura que imparten más allá de esperar que alguno de sus alumnos desee una formación científica profesional.

## ***2.4 Enseñanza de las ciencias naturales***

La idea preconcebida de una parte de los estudiantes de bachillerato sobre las ciencias se encuentra determinada por las prácticas de enseñanza de las que han sido objeto desde la primera vez que se les presentaron tales contenidos, mismas a las que los propios profesores también fueron introducidos durante su formación básica y profesional, ya fuera en la primaria bajo el conjunto de ciencias naturales o bien en secundaria, cuando se empiezan a conocer como ciencias aisladas. Estas prácticas de enseñanza, generalmente están definidas por el paradigma



tradicional en el que básicamente se trasmite la información de la que se dispone mediante libros de texto y el propio aprendizaje de quien está frente al grupo.

Es también debido a esta condición que la idea que se tiene de las ciencias, y por lo tanto de su enseñanza, como una disciplina rígida de leyes y teorías lineales que poco tienen que ver con la realidad del desarrollo de las ciencias en sí mismas (García, 2008) y su relación con la vida diaria de cualquier persona. Por tanto, una forma de enseñar ciencias sería, además de contextualizar, partir de la idea central sobre lo que son las ciencias y su flexibilidad. Es decir, sería conveniente considerar que las ciencias experimentales y naturales surgen como una forma de explicarse el mundo real y no al contrario, así como las necesidades específicas de los alumnos a los que va dirigida la enseñanza (Gómez & Pozo, 2006).

La enseñanza de las ciencias tradicional ha buscado el fomento de una “actitud científica” a la vez que se contrapone a una actitud científica nata referente a la curiosidad natural del ser humano. “No en vano el verbo que mejor define lo que los profesores *hacen* en el aula sigue siendo el de *explicar* (y los que definen lo que hacen los alumnos son, en el mejor de los casos, *escuchar y copiar*). Aunque es cierto que buena parte de la enseñanza de las ciencias, especialmene en física, ha estado dedicada a entrenar a los alumnos en algoritmos y técnicas, generalmente de cuantificación, generalmente se han tratado esos contenidos como si fueran un contenido verbal más, en el que lo fundamental seguía siendo *explicar* a los alumnos lo que debían hacer y no tanto proporcionarles una ayuda específica para aprender a hacerlo” (Gómez & Pozo, 2006).

Lo anterior, pone en evidencia la necesidad de integrar nuevos recursos didácticos (García, 2008) que sean del dominio del alumno y que por lo tanto ayuden a atraer la atención

hacia la ciencias y a desmitificar la idea previa que se tiene sobre lo “inalcanzable” de su estudio y práctica además de ir en contra del enfoque por competencias. García propone integrar el cine y las series de televisión como ejemplos del quehacer científico.

Por otra parte, se sugieren cinco metas para la educación científica en la época actual (Gómez & Pozo, 2006):

- a) Aprendizaje de conceptos y construcción de modelos.
- b) Desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico.
- c) Desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas.
- d) Desarrollo de actitudes y valores.
- e) Construcción de una imagen de la ciencia.

Estas cinco metas propuestas, representan la esencia de la competencia científica o de otra manera, de las competencias disciplinares para el área de ciencias naturales ya que necesariamente estos objetivos deben ser traducidos en contenidos alcanzables mediante la dimensión verbal, procedimental y actitudinal de forma tal que el aprendizaje construido integre el conocimiento científico global y transversal con otras disciplinas. A partir de estos enunciados es que se deben obtener las competencias disciplinares y buscar la mejor estrategia para la enseñanza de los contenidos de forma que permitan al alumno apoderarse de los conocimientos necesarios para el dominio de la competencia específica.

El método más ampliamente aplicado en las ciencias naturales es de la resolución de problemas, independientemente de que en realidad sean problemas y no solamente ejercicios, sin embargo. En apariencia este método funciona muy bien sin embargo, en el enfoque por competencias la enseñanza debe ser diversificada a distintas técnicas. Bien puede ser por

descubrimiento, por exposición, conflicto cognitivo, investigación o mediante modelación (Gómez & Pozo, 2006). La técnica didáctica debe ser la que responda a las necesidades de cada grupo de estudiantes.

En opinión de Duit, la enseñanza de las ciencias debe ser un acto interdisciplinario al como resultado de la conjunción de la filosofía de la ciencia, historia de la ciencia, pedagogía, psicología y otras disciplinas más específicas que servirán de referencia.

“La filosofía y la historia de la ciencia ofrecen pautas de pensamiento que permiten analizar de forma crítica la naturaleza de la ciencia y su contribución específica para la comprensión del 'mundo', es decir de la naturaleza y la tecnología. La pedagogía y la psicología, por su parte, posibilitan la adquisición de competencias capaces de ofrecer puntos de referencia tanto para considerar hasta qué punto cierto tema merece ser enseñado como para llevar a cabo estudios empíricos sobre si el tema en cuestión puede ser o no entendido por los estudiantes. Pero otras disciplinas de referencia entran en juego como, por ejemplo, la lingüística, que puede ofrecer marcos de referencia para analizar el discurso en el aula o conceptualizar el aprendizaje de la ciencia como una introducción a un nuevo lenguaje o bien a una nueva ética que enfoque la enseñanza sobre temas morales” (Duit, 2006).

Una de las necesidades importantes en el área es la de simplificar los contenidos científicos en ideas básicas que determinen la estructura de los contenidos para la enseñanza mediante la investigación de la enseñanza y el aprendizaje así como el desarrollo y evaluación de la misma. La accesibilidad que los estudiantes tendrán hacia un campo específico de conocimiento o disciplinar, está determinado por la simplificación y enriquecimiento que aporta

la contextualización de la idea central (conocimiento científico particular) de acuerdo a los participantes en el proceso de aprendizaje.

En síntesis, una adecuada enseñanza de las ciencias debe ser la integración de las intenciones, los temas de enseñanza, los métodos y los recursos aplicables al contexto propio en el que se busca desarrollar una competencia disciplinar y genérica.

## ***2.5 Competencia científica***

El papel de las ciencias naturales en la actualidad ya no puede ser la de simple canal de transmisión de información, hechos y descubrimientos científicos y tecnológicos ya que la escuela viene a representar la última y menos atractiva fuente de información para nuestros alumnos (Gómez & Pozo, 2006), sin embargo, lo que sí debe ser y hacer es proporcionar las herramientas necesarias para la comprensión e identificación adecuada de la misma. De esta forma los alumnos serán capaces de ordenar, organizar e interpretar críticamente la información para darle un sentido.

Sobre la alfabetización científica, en las competencias clave, “se refiere a la habilidad y disposición para usar la totalidad de los conocimientos y la metodología empleada para explicar el mundo natural” (Comisión Europea, 2004). Los conocimientos que integran esta competencia se relacionan a los principios básicos del mundo natural, de la tecnología y procesos tecnológicos; progreso científico y la relación con otros campos como sociedad, cultura o medio ambiente. Por otra parte, las destrezas son relativas a la habilidad de manipular y usar herramientas tecnológicas y datos científicos para alcanzar una meta o llegar a una conclusión,

así como reconocer las características esenciales de la investigación científica y la habilidad para comunicar sus conclusiones y razonamientos. Mientras que las actitudes deseables son de curiosidad, actitud positiva y crítica, disposición para adquirir conocimientos científicos e interés por la ciencia y por carreras científicas o tecnológicas.

La alfabetización científica está relacionada en tres dimensiones: las capacidades o destrezas científicas (procedimientos científicos para resolver un problema), conceptos o conocimientos científicos y contextos de aplicación de conocimiento científico (Acevedo J. , 2007).

Específicamente este campo disciplinar se busca dar las herramientas para la comprensión del entorno y la resolución de problemas cotidianos. Para este fin se han definido 18 competencias disciplinares para el campo de las ciencias experimentales (SEP, Las Competencias Genéricas en el Estudiante del Bachillerato General):

1. Emite juicios de valor sobre la contribución y alcances de la ciencia como proceso colaborativo e interdisciplinario en la construcción social del conocimiento.
2. Sitúa la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
3. Sustenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana asumiendo consideraciones éticas.
4. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
5. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a la pregunta de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

6. Contrasta los resultados con hipótesis previas y comunica las conclusiones a través de los medios que tenga a su alcance.
7. Rectifica preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
8. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
9. Aplica los conocimientos científicos para explicar el funcionamiento máquinas de uso común.
10. Identifica nuevas aplicaciones de herramientas y productos comunes y diseña y construye prototipos simples para la resolución de problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
11. Establece la relación entre las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y aquellos rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
12. Relaciona y explica la organización del sistema solar y la estructura física del planeta Tierra con fenómenos naturales y patrones climáticos.
13. Valora la fragilidad de la biosfera y los efectos de la relación hombre-naturaleza.
14. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, los procesos vitales y el entorno al que pertenece.
15. Actúa en la sociedad para favorecer el desarrollo sostenible.
16. Integra los conocimientos de las diversas disciplinas para relacionar los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.

17. Identifica la importancia del uso y aplicación de las energías alternativas para el desarrollo sostenible.
18. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades experimentales.

En cierto sentido estas 18 competencias vienen a integrar la concepción de las actitudes respecto a las ciencias en el que Gardner menciona dos categorías (Acevedo J. , 2007): actitudes hacia la ciencia y actitudes científicas. Ambas de gran importancia y relevancia, tanto en este trabajo como en la práctica diaria del docente de ciencias naturales. A su vez, para las actitudes marcó tres componentes: el interés por los contenidos científicos, las actitudes hacia los científicos y su trabajo y las actitudes hacia los resultados obtenidos por la ciencia.

## ***2.6 Competencias docentes y la enseñanza de las ciencias naturales***

El enfoque por competencias, necesariamente enfrenta al docente a un cambio en su papel de facilitador y transmisor del conocimiento. Su labor sigue siendo activa, sin embargo con algunos cambios sustanciales a su quehacer diario, mismos que pueden provocar una sensación de rechazo hacia el enfoque actual o bien, la sensación de trabajo adicional y falta de control sobre el proceso de aprendizaje que los alumnos siguen desde su autonomía ya que su rol ha cambiado primordialmente de ser el que transmite el conocimiento a ser el que organiza los procesos (Smith, 1999).

Esto significa que el docente se centrará en (Tobón, 2006):

- a. Desempeño integral ante actividades y problemas.
- b. Sociedad del conocimiento (educación contextualizada).
- c. El aprendizaje.

En su actuación de acuerdo al enfoque por competencias, el docente debe contar con las ocho competencias del Perfil del Docente, además de algunas características y competencias disciplinares del área de ciencias naturales. Antes de entrar en detalle, se hablaría de competencias profesionales que están integradas por atributos personales y atributos personales relacionados al contexto de trabajo profesional cambiante en los que se requiere flexibilidad, a la vez que obedece a los componentes social e individual.

Perrenoud se refiere a cualidades profesionales y capacidades precisas para favorecer el dominio de las competencias de los alumnos. Estas características que menciona, están totalmente relacionadas a las diez nuevas competencias para la enseñanza que se mencionaron con anterioridad. Para ello el docente debe saber administrar la clase, organizar el trabajo en espacios-tiempo, cooperar con sus colegas, padres y otros adultos. Saber crear y administrar situaciones, observar a los alumnos en su trabajo. Y por supuesto, saber evaluar las competencias en proceso de construcción.

Estas capacidades estarán encaminadas a la creación, generación e implementación de actividades y tareas problemáticas que sitúen a los alumnos en distintas situaciones en las cuales desarrollarán su conocimiento y dominarán sus competencias tanto disciplinares como genéricas. Se apuesta al trabajo interdisciplinario y multidisciplinario en el enfoque por competencias, esta



es la razón por la que se hace hincapié en la capacidad docente de trabajar en distintos equipos disciplinares y colaborativos.

Posada (2004) señala que las prácticas pedagógicas deben modificarse para:

- Destacar la relevancia y pertinencia de los contenidos aprendidos.
- Evitar el fraccionamiento de conocimientos y favorecer su integración.
- Generar aprendizajes aplicables a situaciones complejas.
- Estimular, facilitar y provocar aprendizaje autónomo personal.

En el enfoque por competencias se da mucho valor a la evaluación en el sentido de buscar la mejor manera de medir, en lo posible, el dominio de una competencia y dejar atrás el examen como único instrumento de evaluación. Además, en este enfoque se especifica que el alumno debe saber en todo momento lo que se espera de él, lo mismo al ser evaluado.

En este mismo sentido, se requiere un mayor apoyo de las autoridades y de un replanteamiento y cambio de actitudes del docente (Argudín, 2005). Por su parte la SEP declara que el enfoque por competencias “rompe con la lógica de la transmisión de conocimientos: la tarea de los profesores es el acompañamiento en el proceso de aprendizaje y el planteamiento de problemas de complejidad creciente en los estudiantes. Implica enfrentar al alumnado a tareas complejas y acompañarlos para la adquisición de los recursos que requieren movilizar” (SEP, Las Competencias Genéricas en el Estudiante del Bachillerato General).

En el mismo documento se hacen las siguientes recomendaciones para el docente:

1. Utilizar la informática y la lúdica como apoyo.
2. Variar la metodología

3. No saturar el currículo con contenidos no significativos
4. Dar tiempo al estudiante para que adquiera el conocimiento
5. Dar más importancia al aprendizaje que a la nota
6. Tomar el error como oportunidad de aprendizaje
7. Generar ambientes de cooperación
8. Usar problemas reales como material de trabajo
9. Hacer trabajo en equipo
10. Promover pláticas magistrales de temas puntuales
11. Utilizar métodos de enseñanza en espiral

En Brasil, se hizo un ejercicio de autocrítica docente en el que se establecieron las competencias de un docente para la educación postsecundaria (Masetto, 1997):

- a. Se requiere un candidato competente en un ámbito determinado de conocimiento que se actualice constantemente mediante cursos de especialización e investigación.
- b. Dominio pedagógico en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor como autor intelectual y gestor del currículo; la relación profesor-alumno y alumno-alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dominio de la tecnología educativa.
- c. Conocimiento de la dimensión política en la docencia universitaria.

Concordando con lo antes mencionado por Posada, es importante revisar las actitudes de los propios docentes hacia las ciencias y realizar los cambios que resulten necesarios.

“Cualquiera de nosotros podemos lamentar la pasividad de nuestros alumnos y su poca disposición a colaborar, sin darnos cuenta que esos mismos rasgos podrían definir también

nuestra actitud ante la solución de muchos de los problemas que aquejan a la realidad educativa de la que formamos parte y a la que contribuimos diariamente” (Gómez & Pozo, 2006).

Adicionalmente, “los responsables de enseñar ciencias necesitan poseer múltiples competencias no sólo en ciencias, sino también en un número relativamente elevado de disciplinas de referencia” (Duit, 2006).

En resumen, se dirá que el papel del docente no es transmitir conocimientos sino propiciar que sus alumnos aprendan. “El docente se constituye en un mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. En esta mediación el profesor orienta y guía la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporciona ayuda pedagógica ajustada a su competencia” (SEP, Las Competencias Genéricas en el Estudiante del Bachillerato General).

### **Capítulo 3. Marco Referencial**

La presente investigación se sitúa en la enseñanza de las ciencias naturales o experimentales en la educación media superior. A pesar de contar con experiencia directa en el tema en instituciones privadas de Monterrey, Nuevo León, mediante el intercambio de experiencias docentes y la revisión de la literatura proveniente de distintas partes del mundo, se entiende que la situación que se vive hacia el interior de las clases de esta área disciplinar es muy similar. Prueba de ello son las opiniones de distintos autores que hablan sobre el quehacer docente en general y en especial en las ciencias naturales, así como la resistencia, aparentemente natural, de los estudiantes de la escolarización básica y media superior hacia la adquisición de los contenidos que se les proporcionan en el aula.

A lo largo de esta revisión que se ha hecho sobre las publicaciones al respecto y de otra naturaleza, se ha hablado mucho de la sociedad del conocimiento, algunas veces como “culpable” de la falta de interés de los alumnos en sus materias, y otras como la responsable de la gran cantidad de información tan variada que nos llega a todos en un ritmo tan acelerado y, otras veces atractivo, que hace que el trabajo áulico sea menos interesante, motivacional y pertinente para los principales actores del sistema educativo, entiéndase los docentes y alumnos.

“Los alumnos no están interesados en la ciencia, no quieren esforzarse ni estudiar, y por consiguiente, dado que aprender ciencia es una tarea intelectual compleja y exigente, fracasan. Sin duda es un diagnóstico certero ya que la motivación es uno de los problemas más graves del aprendizaje en casi todas las áreas, no sólo en ciencias” (Gómez & Pozo, 2006).

Como resultado de esta situación globalizada y otras más particulares de cada entidad y contexto educativo, la educación media superior en México se enfrenta principalmente a tres retos (SEP, 2007):

1. Cobertura, calidad y equidad.
2. Responder a las exigencias del mundo actual.
3. Atender las características propias de la población adolescente.

Una evidencia de lo comentado anteriormente forma parte de las estadísticas y fundamentos de la RIEMS, ya que se señala que los jóvenes, principalmente entre los 15 y 17 años, dejan de estudiar porque no les gustó estudiar o bien no quisieron continuar sus estudios. Esta aparece como la primera causa de la deserción escolar en este nivel, ubicándose en segundo lugar el motivo económico (SEP, 2007).

El SNB está estructurado en un marco curricular común (MCC) que se basa en desempeños terminales organizados a través de las competencias disciplinares, genéricas y profesionales. Establecido en cinco niveles: interinstitucional, institucional, oferta educativa, nivel escuela, nivel aula.

A partir de este MCC, los docentes de preparatoria deben preparar a sus alumnos de forma que se complete el Perfil de Egreso tanto del SNB como de la propia institución, sin embargo, el trabajo docente se complica en cuanto al exceso o falta de capacitación en competencias y la actitud de los alumnos, en sentido de resistencia específica a las asignaturas de ciencias naturales. Tal como se apreció en la figura 2 y se puede completar con la figura 3 que sintetiza lo referente a la RIEMS.

Al respecto se puede citar a Acevedo “...como resultado del olvido de los sentimientos y las emociones por la enseñanza propedéutica de las ciencias, muchos estudiantes están insatisfechos con lo que hacen en las aulas de ciencia... la ciencia escolar suele considerarse difícil, aburrida, impersonal, desconectada de los intereses de los estudiantes e irrelevante para la sociedad en su conjunto, lo cual origina que la mayoría del alumnado rechace los cursos de ciencias y que gran parte del desencanto hacia la ciencia y la tecnología tenga su raíz en la propia escuela” (Acevedo J. , 2007).

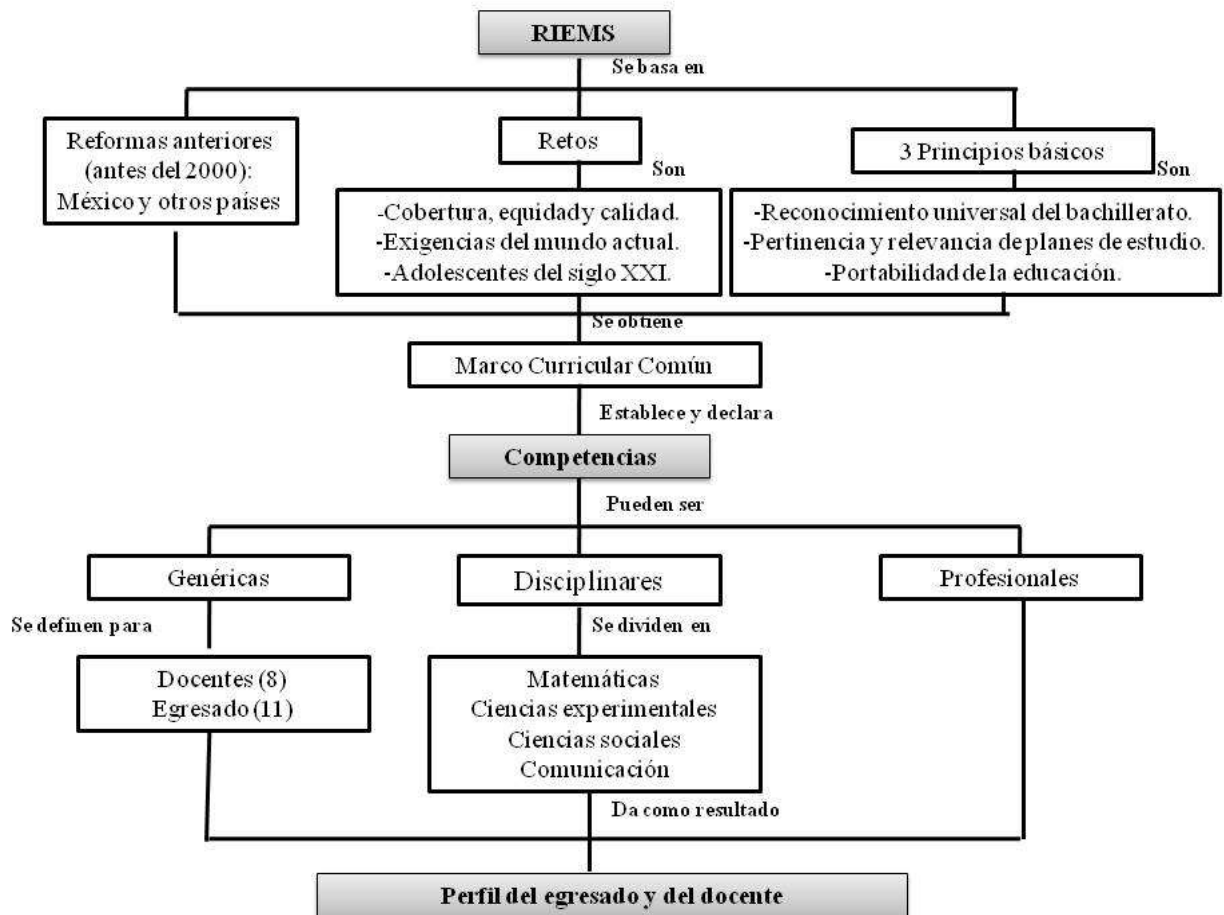


Figura 3. Proceso de la RIEMS (SEP, 2007)

Ya sea por costumbre, cultura o por causas ajenas al estudiante, “cunde entre los profesores de ciencias, especialmente en la Educación Secundaria, una creciente sensación de desasosiego, de frustración, al comprobar el limitado éxito de sus esfuerzos docentes” (Gómez & Pozo, 2006). Esto se debe a una combinación de factores que incluyen las prácticas docentes obsoletas que hacen ver a las ciencias naturales como una disciplina estática e inflexible, a la creciente cantidad de información que caracteriza a la sociedad actual, entre otras causantes de una pobre y limitada concepción de la importancia de las ciencias experimentales en la vida cotidiana del alumno.

Existe la creencia generalizada de que las ciencias deben ser “duras” y difíciles, esta idea está enraizada tanto en la sociedad en general como en algunos docentes mismos, “de hecho, entre los profesores de ciencias está muy extendida esta creencia selectiva según la cual no sólo es normal sino casi necesario que buena parte de los alumnos fracasen ante la ciencia. Por ejemplo, en una investigación sobre la forma en que los profesores de ciencias conciben la evaluación, Alonso, Gil y Martínez Torregrosa (1995) encontraron que casi el 90% de los profesores de Física y Química está convencido de que en su materia una evaluación adecuada es aquella que “suspende” a la mitad de los alumnos. Si la mayoría aprueba tienden a creer que esa evaluación ha estado mal diseñada” (Gómez & Pozo, 2006).

## **Capítulo 4. Metodología**

Dada la naturaleza del presente trabajo, se ha optado por la investigación cualitativa que parte del enfoque positivista (Ramírez I. ), siendo así se proponen las siguientes características propias de este tipo de investigación (Hernández, 2007; Álvarez-Gayou, 2006):

a) La revisión bibliográfica y la obtención de resultados se desenvuelve en el ambiente natural en que se desarrolla el tema, es decir en un aula con alumnos de educación media superior y a nivel docente. Lo que significa que más allá de recopilar información para determinar las competencias genéricas que en un momento dado serían convenientes para un docente de ciencias naturales, se intenta partir de la información que se tiene al momento de iniciar el presente documento y la idea detonante de contribuir a una reforma de la enseñanza de las ciencias naturales, que en un momento dado será el objetivo final para el que se realiza este trabajo.

b) Los conceptos que se tratan no son delimitados por variables, por lo tanto no son manipulados. Simplemente son observados y recuperados del contexto educativo pertinente y apropiado. Por lo que el diseño de instrumentos tiene relevancia como una forma de organizar la información obtenida de los compañeros docentes, mas no constituye la parte fundamental del trabajo como forma de probar una hipótesis determinada.

c) Los significados o resultados se extraen de la misma información y en caso necesario de los involucrados. De alguna manera sí se realiza una triangulación al optar por recoger datos a



través de una matriz de preguntas y competencias que dio lugar a la jerarquización de las competencias que según cada grupo se consideraban más importantes, se tabularon los resultados y se discutieron a fin de obtener un consenso. También se optó por conversaciones con más acentuación informal, tal como lo recomienda Boritz *et al.* (Boritz & Carnaghan, 2003) en los requisitos o requerimientos para recolectar datos sobre una competencia.

d) Por lo tanto, los resultados del cuestionario no tienen interés numérico ya que más que definitivos buscan ser una aportación de características referidas a la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel medio superior. Los principales resultados que se esperan es determinar las competencias deseables en un docente, no en términos numéricos sino de cualidades. La información se presentará en tablas pertinentes para simplificar y organizar la información recopilada entre los participantes. Entonces se hace una triangulación entre docentes de ciencias naturales, alumnos de sexto semestre de bachillerato y un grupo de maestras terminando el módulo 3 del Diplomado en Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior, mencionado más adelante como Diplomado del PROFORDEMS (Programa de Formación Docente de Educación Media Superior) que ofrece la ANUIES a través de la SEP para los docentes de la educación media superior en México.

Sobre la información que se maneja y presenta en este trabajo, se analiza mediante el procedimiento, esquematizado en la figura 4:

- 1) En cuanto al tratamiento y procesamiento de la información se tomará una postura “intermedia” (Hernández, 2007) entre la literatura consultada y las propias ideas, por supuesto cuidando la objetividad en la medida de lo posible. Se procura integrar las prácticas diarias en el aula como información vivencial

y lo analizado por distintos autores. De esta manera se pretende compaginar y apoyar las interpretaciones con las de los autores que se mencionan a lo largo de este trabajo.

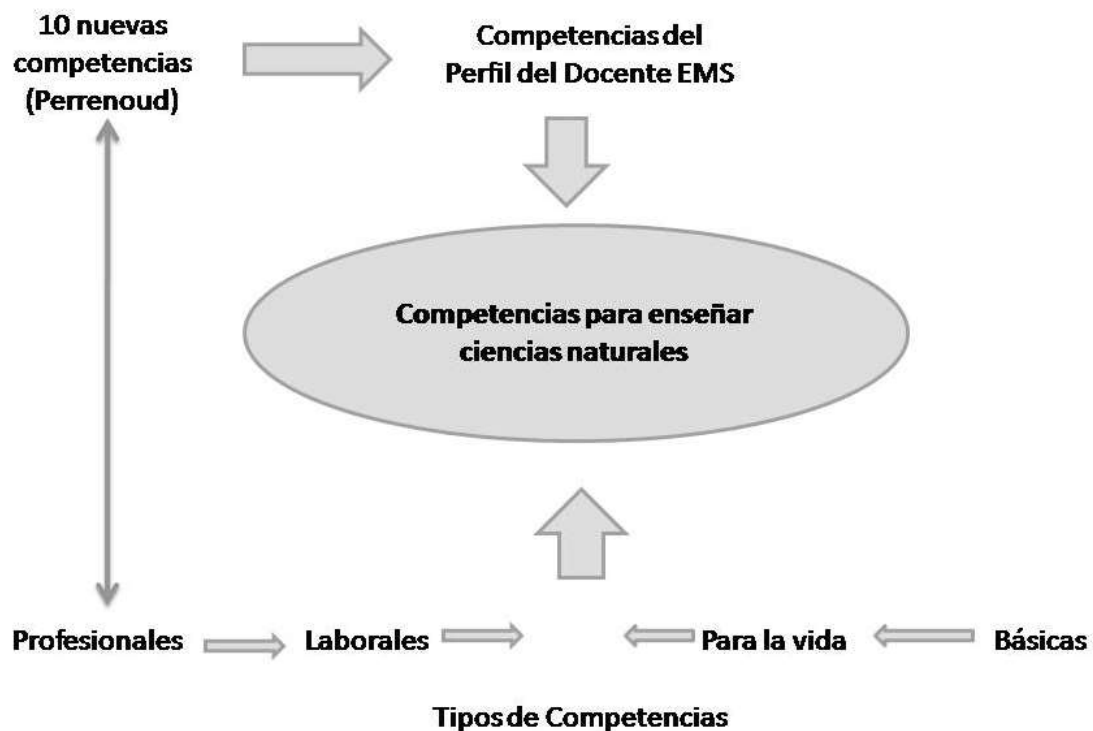
- 2) En cuanto al contenido, se elige mediante una revisión de destacadas definiciones de competencias encontradas en publicaciones periódicas y editoriales, así como de fuentes de Internet realizadas en distintos buscadores y en una Biblioteca Digital.
- 3) Partiendo de la Reforma Integral a la Educación Media Superior (RIEMS) se analiza la lista de once competencias genéricas para el alumno y las ocho correspondientes al docente según el Perfil de Egreso y Perfil del Docente del Sistema Nacional de Bachillerato.
- 4) Seguido a esto se revisan y comparan las competencias expresadas por Perrenoud y el Perfil del Docente para realizar una correlación que muestra la correspondencia de algunas de las competencias del docente y las del egresado.
- 5) Considerando algunas de las implicaciones básicas de la enseñanza de las ciencias naturales, se analizan las competencias en ciencias naturales (experimentales).
- 6) Se aplica un cuestionario breve (ver anexo 4) en el Departamento de Ciencia y Tecnología de la preparatoria del sistema Tecnológico que hace honor al hermano del fundador del ITESM, en el sur de Monterrey, Nuevo León. Dicho cuestionario se aplicó a manera de encuesta bajo la premisa de no influir o interferir en las opiniones de los compañeros docentes, al mismo

tiempo que se realiza la recolección de esta información formalmente y dando el carácter de confidencial, de modo que la autora tampoco conocerá específicamente de quién proviene cada respuesta. Al obtener los resultados de los participantes, se realizó una discusión informal para corroborar y recoger información adicional.

- 7) Se seleccionó un grupo de estudiantes de preparatoria y el último día de clases se les pidió contestar las mismas preguntas que los docentes de ciencias naturales contestaron (Anexo 5), para determinar la jerarquía, desde su opinión, de las competencias del Perfil Docente. En este caso no fue posible realizar la discusión informal con todos los participantes, aunque sí se recogió el mismo tipo de información adicional.
- 8) En la última sesión del Diplomado de PROFORDEMS se repartió la misma encuesta a las compañeras del grupo para obtener la opinión de docentes experimentadas en bachillerato y sensibilizadas en el enfoque por competencias desde la visión docente. Además, este grupo aporta riqueza a los resultados al ser de distintas disciplinas de enseñanza. El consenso se obtuvo a partir de las reflexiones a lo largo del diplomado, a través del foro de discusión y la toma de notas.
- 9) En base al análisis previo del contraste de perfiles del egresado y del docente, y los resultados obtenidos de los cuestionarios, se responde a las preguntas de investigación planteadas. La intención de aplicar este cuestionario es corroborar la información inicial y establecer un apoyo o fundamento que dé lugar a conclusiones pertinentes que vayan más allá de la opinión propia y

permitir una triangulación de información aunque ésta sea menor, sin embargo significativa al involucrar a más de una persona en un contexto tan similar y diferente a la vez como lo es el contexto educativo dentro de distintas aulas. La información que del cuestionario, se presenta en una tabla para facilitar su organización y visualización en la presentación de este trabajo y en las discusiones informales que se llevaron a cabo.

10) Por último se enlistan las conclusiones y se elabora la propuesta de modelo de competencias docentes genéricas para la enseñanza de ciencias naturales en educación media superior.



a 4. Esquema para Determinar las Competencias Docentes para Ciencias Naturales

Figur

En cuanto a la estructura de dicho trabajo, se ha optado por seguir la propuesta por Álvarez-Gayou, motivo por el cual se incluyen secciones determinantes de una investigación cualitativa como lo es el paradigma de la investigación (Álvarez-Gayou, 2006).

## **Capítulo 5. Análisis de resultados**

Siguiendo la secuencia mencionada en la metodología, se presentan y analizan los distintos resultados obtenidos al momento para dar respuesta a las preguntas de investigación y así lograr los objetivos planteados inicialmente.

### ***5.1 Correspondencia de las Competencias del Docente y el Perfil del Egresado***

Bajo la premisa de que una persona difícilmente podrá favorecer el desarrollo y dominio de competencias, con las que uno mismo no cuenta, y considerando que “es primordial que el profesor posea competencias en relación con la preparación de actividades susceptibles de generar aprendizajes efectivos” (Argudín, 2005), no es de extrañar que exista una correspondencia entre las competencias genéricas del perfil del egresado y las del perfil docente de EMS, tal y como lo expresa el documento “Competencias que Expresan el Perfil Docente de la Educación Media Superior”, lo que responde directamente a la pregunta “¿es necesario que el docente tenga las competencias del Perfil del Egresado?”.

Una competencia docente se define como un conjunto de habilidades, conocimientos y creencias que posee un docente y que usa para un proceso de enseñanza-aprendizaje eficiente (Saeed & Mahmood, 2002). Lo que significa que una competencia docente es la posesión de herramientas suficientes y el entendimiento necesario para realizar la práctica de enseñanza

satisfactoriamente. Esto incluye, por supuesto, el conocimiento cognitivo, interacción, micro enseñanza, simulación, entre otros aspectos y actividades.

Por otra parte, como se mencionó al citar a Gómez *et al.* y Posada, se requiere que el docente identifique sus competencias genéricas antes de pedirle al alumno que se interese por las ciencias naturales y desarrolle sus competencias disciplinares. Las más de las veces los estudiantes perciben la actitud hacia una tarea específica y el dominio de las distintas competencias de los docentes, propiciando una repetición mediante el ejemplo vivencial de su profesor de ciencias. “Por exposición a modelos adquirimos muchas aficiones y aversiones, muchos prejuicios y muchas pautas de conducta... mientras que un alumno difícilmente *imitará* la comprensión que tiene su profesor de la entropía, aunque pueda imitar las palabras con las que la expresa, o su forma de resolver las ecuaciones de segundo grado” (Gómez & Pozo, 2006).

Adicionalmente, como se puede apreciar en la figura 5, las competencias del bachiller y del docente óptimamente se encuentran en constante retroalimentación unos de las competencias y desempeño de los otros. Esto da lugar a la revisión periódica de los modelos de aprendizaje en el momento adecuado en que la necesidad de un cambio debe ser diagnosticada con su consecuente implementación en bien de un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias y el logro del Perfil de Egreso. Las competencias no estarán necesariamente correspondidas en una forma literal pero sí implícita. Es por esto que la reflexión debe estar presente antes, durante y después de completar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

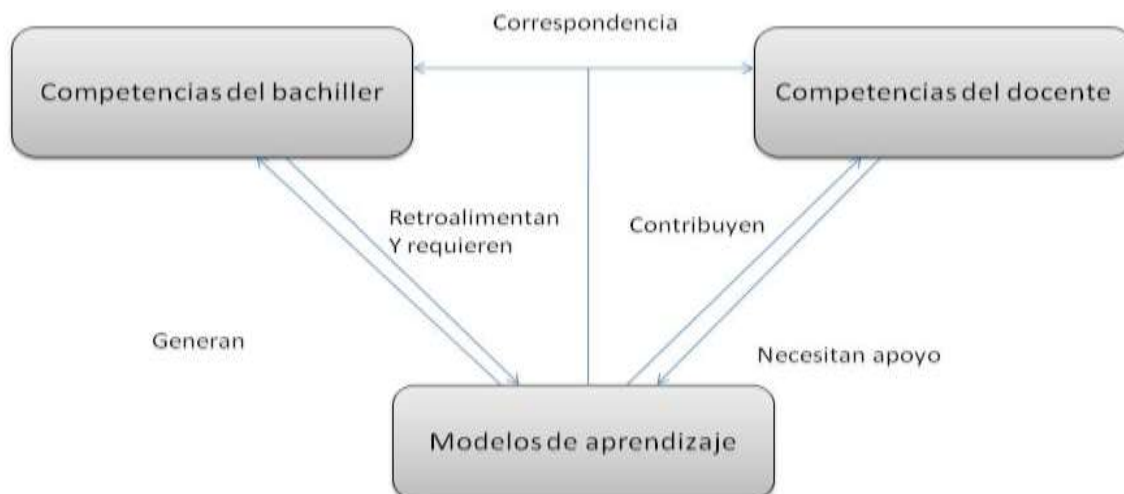


Figura 5. Competencias docentes, competencias del bachiller y modelos didácticos

Ambos perfiles deben tener una correspondencia. Debido a que las competencias clave de cada perfil son distintas en cuanto a que si, por ejemplo el alumno tiene que actuar de una forma específica, el docente debe construir el ambiente y procurar las condiciones para que el alumno se comporte de la manera esperada. Las competencias de ambos perfiles no pueden ser iguales, pero sí deben estar implícitas porque no podría ser que uno (el docente) propicie algo que no se espera del otro (el alumno). En este sentido es que las competencias deberían ser un poco a la inversa en cuanto a que uno procura y crea mientras el otro actúa, aunque realmente ambos están actuando.

En algunas competencias de cada perfil no se encuentra una equivalencia, por ejemplo la planificación y diseño, incluso una parte de la evaluación. Realmente no se clasifica como un problema ya que no se espera que el alumno sea competente al evaluar a otro estudiante en su totalidad, a pesar de promover la coevaluación, empero sí se espera que él mismo gestione su



desarrollo y sea capaz de autoregularse y reflexionar acerca de sus actos, posturas, sentimientos, etc., lo mismo que se espera del docente.

Nuevamente, si el docente no tiene esa actitud o forma de actuar particular, difícilmente propiciará dicha acción en el alumno. Tal como se menciona en la fundamentación del Perfil del Docente de la EMS, sobre las características de las competencias docentes, se refiere: “(deben) ser conducentes a formar personas que reúnan las competencias que conforman el Perfil del Egresado de la EMS” (SEP, 2008). Es en este sentido que deben ser complementarias, y opuestas a la vez, en tanto que mientras uno, el egresado, debe mostrar un dominio específico, el otro, el docente, debe provocar ese dominio. En la tabla 2 se hace una aproximación a dicha relación mediante áreas sombreadas. Dicha equivalencia únicamente está evidenciando que las competencias de ambos perfiles son equiparables y enfocadas en una dirección de forma que ambos se encuentren en un punto específico. El dominio de las competencias de los egresados, estará relacionado con el grado de “encuentro” que exista entre los perfiles según si convergen o divergen.

Se requiere enseñar de forma tal que los alumnos de EMS alcancen y adquieran las competencias que el Perfil de Egresados atribuye a los estudiantes que terminan este nivel. Para ello, el docente debe estar preparado para facilitar dicho proceso en el contexto actual con las competencias necesarias que “garanticen” que puede sembrar y propiciar las competencias del perfil de egreso del alumno. Por lo mismo, van a corresponderse ambos perfiles aunque no sean iguales las competencias de uno y otro, ya que no es lo que se espera, más bien, para tener las competencias del Perfil del Docente, es necesario “haber pasado” o desarrollado las del Perfil del Egresado puesto que el perfil del docente obedece a un perfil profesional. A continuación se explica el contenido de la tabla 2:

**Competencia docente 1: Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional:**

Se relaciona a la competencia genérica 7 (aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida) del PE (Perfil del Egresado) debido a que ambos deberán demostrar el dominio del autoaprendizaje para procurar un desarrollo intelectual e integral por sí mismos, para ello requieren establecer sus metas y dar seguimiento a los procesos que los llevarán a ellas. Esto significa que reflexionarán y aprenderán de distintas experiencias vivenciales procurando un intercambio como práctica que ayudará al mejoramiento de su propio desempeño. Ambos se preocupan por estar actualizados.

**Competencia docente 2: Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo y competencia docente 4: Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional:**

Se asocian a la competencia genérica 4 (escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados) únicamente en la estructuración adecuada del saber y la forma de organizar la información para comunicarla a otros tomando en cuenta las especificaciones de su receptor. Es deseable en ambos que comuniquen sus ideas y conceptos con claridad en diferentes ambientes y contextos aplicando las estrategias más adecuadas.

**Competencia docente 7: contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes:**

Se asocia a la competencia genérica 11 (contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables). Ambos contribuyen a un entorno agradable y respetuoso al asumir su responsabilidad y una actitud favorecedora para la creación de un ambiente saludable.

Más adelante se seguirá analizando cada competencia docente al mostrar el orden de jerarquía que los tres grupos participantes establecieron. Por lo pronto el perfil del docente es generador y facilitador de la adquisición y dominio de las competencias del PE. Debido a esto, algunas de las competencias aparecen como opuestas y complementarias a la vez. Se está considerando que la distancia que hay entre el dominio de las competencias de ambos, se traduce en un mejor desempeño tal como se ilustra en la figura 6.

El motivo de que la correlación del Perfil Docente no esté estructurado de la misma manera que el PE es que éste obedece a un perfil profesional más que de atributos deseables a desarrollar. Entonces más de una competencia del PE se encuentra integrada dentro de las del docente. En la tabla 3 se muestra esta conexión. El citado documento sobre las competencias docentes especifica que “el docente no debe tener las mismas competencias que el estudiante, sino un perfil específico”.

Tabla 2. Correspondencia de las Competencias de los Perfiles del Egresado y del Docente de EMS

Las áreas sombreadas representan una correspondencia o cruce explícito de las competencias.

Competencias del Perfil del Egresado de EMS	Competencias del Perfil del Docente de EMS							
	1. Organiza su formación continua	2. Domina, estructura y facilita aprendizaje significativo	3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje en contextos disciplinares, curriculares y sociales	4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje efectivos, creativos e	5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un	6. Construye ambientes de aprendizaje autónomo y	7. Genera ambientes que facilitan el desarrollo sano e integral de los	8. Participa y apoya la gestión institucional
1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta sus objetivos								
2. Es sensible al arte y participa en su apreciación e interpretación								
3. Elige y practica estilos de vida saludables								
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados								
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones								
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, de manera crítica y reflexiva								
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida								
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos								
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo								
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales								
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables								

Figura 6. El dominio de las competencias del Perfil del Egresado determinado por el solapamiento con las competencias docentes



Tabla 3. Correlación de las competencias de los perfiles del Docente y del Egresado de EMS

Competencias del Perfil del Egresado	Competencias Docentes que las integran
Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.  Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios
Es sensible al arte y participa en la aparición e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.	Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.	Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.

<p>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de su vida.</p> <p>Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	
<p>Elige y practica estilos de vida saludables.</p> <p>Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</p> <p>Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</p>	<p>Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.</p>

## ***5.2 Las Competencias de Perrenoud, el Perfil del Docente de EMS y el Perfil del Egresado de EMS***

Los Perfiles del Docente y del egresado de EMS se han expuesto en diferentes secciones de esta investigación, así como también se mencionaron de forma introductoria las diez nuevas competencias para la enseñanza propuestas por Perrenoud a partir del referencial de Ginebra. La importancia de identificar la relación existente entre estos catálogos de competencias es la búsqueda de un referencial para la práctica docente adecuada en el enfoque por competencias.

El motivo de elegir esta forma de contraste es debido a las aportaciones de Perrenoud al tema, principalmente desde 2007, de las competencias desde su punto de vista del perfil deseable

en la profesión docente. Mismas que surgieron de su revisión de otros autores y sus propias publicaciones.

Se toma con precaución la lista de diez competencias al ser ésta diseñada para la educación básica y ser expresamente aplicable a la educación secundaria. Lo que aporta un enfoque diferente y permite establecer si hay diferencias entre las competencias docentes en los distintos niveles o son aplicables y generalizables a todos los docentes, incluso para los egresados.

Independientemente de la cantidad de competencias genéricas para los docentes de las dos listas, se identifican aspectos comunes. Las competencias están orientadas en el desempeño de:

- a) Organización
- b) Administración
- c) Gestión
- d) Involucramiento de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- e) Trabajo en equipo
- f) Uso y manejo de recursos
- g) Formación continua y/o actualización

En cuanto a las competencias genéricas del perfil del egresado, para este fin, se toman a consideración seis grupos de acuerdo al documento expedido por la SEP:

1. Se autodetermina y cuida de sí
2. Se expresa y se comunica
3. Piensa crítica y reflexivamente

4. Aprende de forma autónoma
5. Trabaja en forma colaborativa
6. Participa con responsabilidad en la sociedad

En la tabla 4 se puede apreciar que al ser competencias de un perfil profesional, hay un empate en la mayor parte de los perfiles de Perrenoud y el del Docente de acuerdo a la SEP. En cambio, hay una relación desigual en comparación con el perfil del Egresado.

**Tabla 4. Correspondencia entre las Competencias de Perrenoud y los Perfiles del Docente y Egresado de EMS**

<b>Competencias de Perrenoud</b>	<b>Competencias del Perfil del Egresado</b>	<b>Competencias del Perfil del Docente</b>
1. Organiza y anima situaciones de aprendizaje		Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
2. Gestiona la progresión de aprendizajes	Aprende de forma autónoma	Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
3. Elabora y hace evolucionar dispositivos de diferenciación	Piensa crítica y reflexivamente	Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales



		amplios.
4. Implica a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo		Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
5. Trabaja en equipo	Trabaja en forma colaborativa	Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
6. Participa en la gestión de la escuela		Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.
7. Informa e implica a los padres		
8. Utiliza las nuevas tecnologías		Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
9. Afronta los deberes y los dilemas éticos de la profesión	Participa con responsabilidad en la sociedad	
10. Organiza la propia formación continua	Aprende de forma autónoma	Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.

Hasta este momento los perfiles son cercanos, por lo que la lista de categorías que se presentó en párrafos anteriores se podría considerar como un perfil genérico a un docente de cualquier nivel. Según lo indica el enfoque por competencias, la diferencia y aplicabilidad está determinada por los contextos y necesidades del nivel particular en el que se desempeñe cada docente.

### ***5.3 Jerarquía de competencias según el Perfil del Docente de EMS***

En la metodología se mencionó la aplicación de un cuestionario breve de 3 preguntas (anexos 4 y 5) para recoger información sobre posibles diferencias encontradas entre alumnos y docentes en comparación de aquellos que imparten asignaturas del campo de las ciencias experimentales y los de otros campos disciplinares. A la vez, se realizó una jerarquización de las ocho competencias del perfil docente de acuerdo a la opinión de cada uno de los tres grupos participantes en esta parte del proceso. Las características de los tres grupos se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5 Características de los grupos participantes**

<b>Grupo</b>	<b>Total de cuestionarios entregados</b>	<b>Total de cuestionarios recuperados</b>	<b>Característica del grupo</b>
1. Docentes de ciencias naturales (DCN)	14	8	2 a 10 años de experiencia Áreas: química, física y biología
2. Alumnos de preparatoria (AP)	35	19	Alumnos de sexto semestre/ candidatos a graduarse.

3. Docentes de otras disciplinas (DOA)	9	4	7 a 27 años de experiencia. Disciplinas: Español, Matemáticas y Ciencias. Integrantes de la tercera generación del Diplomado de PROFORDEMS.

La primera pregunta que se les hizo fue si consideraban que había (o debía haber) una diferencia entre los docentes de ciencias naturales y otras áreas. En el caso del grupo 1 (DCN) todos contestaron que sí. El grupo 2 (AP) la mayoría (14) contestó que sí hay diferencia entre sus profesores de ciencias y otras áreas. Por su lado, el grupo 3 (DOA) en su totalidad contestó que no.

En esta pregunta y las respuestas obtenidas se puede apreciar claramente la percepción distinta que hay principalmente entre los docentes y la impresión que tienen los alumnos que ya cursaron todas las asignaturas de ciencias naturales y tuvieron la experiencia de interactuar con distintos maestros del área.

La diferencia de opiniones en esta pregunta se puede atribuir a distintas razones, entre las que destacan:

- a) Los docentes de ciencias naturales tienen el sentimiento compartido por otros colegas de la dificultad de enseñar en sus materias, así como atraer el interés de los alumnos. Lo que viene a representar un reto importante para ellos no es el dominio de los contenidos sino lo referente a los alumnos. Al estar en contacto con docentes del

mismo campo disciplinar, se comparten experiencias del aula y de forma natural la preocupación es cómo realizar su labor en sus clases dejando de lado y dando menos importancia a la misma situación en otras áreas disciplinares.

- b) También entre los docentes de ciencias naturales está arraigada la idea generalizada de la que se habló en el marco de referencia sobre la dificultad de las ciencias naturales, por lo tanto, sin llegar necesariamente a un menosprecio de otras áreas, se les considera poco importantes dando por sentado que son más sencillas en contenido y en la práctica docente por el “menor grado de dificultad” que han de representar para los alumnos.
- c) Es claro, para los docentes del área, que la menor cantidad de sus alumnos está interesados en estas asignaturas por lo que consideran que el reto es mayor para aportar la conexión existente entre los contenidos y el mundo real del alumno. Es de dominio público que por lo regular hay alumnos que preguntan para qué les servirá en un conocimiento específico o un campo disciplinar si tienen interés por otra área para su formación profesional. En este sentido, los docentes de ciencias naturales parten del supuesto de que los alumnos obvian la utilidad de conocimientos en otras áreas del programa de estudio, por ejemplo de español (necesitan saber hablar y escribir correctamente), lenguas extranjeras (requieren un segundo y/o tercer idioma), ciencias sociales (se considera más culta a una persona que posee estos conocimientos), etc.
- d) Respecto a los alumnos, han encontrado diferencias y atributos de los contenidos de los distintos campos disciplinares que asocian a sus profesores. Además de evocar el aspecto emotivo y afectivo de su experiencia en las materias y la sensación de

accesibilidad a la materia a través del profesor. Es decir, la materia es fácil o difícil dependiendo del profesor.

- e) Los alumnos están contagiados de la idea generalizada y preconcebida de las personas que hacen y se interesan en la ciencia como el prototipo del “científico loco” (Gómez & Pozo, 2006). Entonces, las características personales del profesor han de ser diferentes, incluso antes de conocerlo y sin llegar a conocerlo, la persona que les imparte la materia de ciencias es diferente a las demás personas de otras materias.
- f) Las actitudes de los docentes de ciencias naturales y la flexibilidad (en el nivel que sea) otorgadas como respuesta a las políticas departamentales son atribuidas por parte de los alumnos a la forma de ser del profesor.
- g) La opinión generalizada, tanto de la sociedad, como de los alumnos y la personal del profesor, además de la disciplina aprendida durante su formación profesional conllevan a que en la práctica algunos docentes se muestren diferente en su forma de ser a la de compañeros de otras áreas, independientemente de las características y serie de actitudes propias de su campos disciplinar.
- h) Los docentes de otras áreas que cursaron el diplomado de PROFORDEMS, participaron en un arduo trabajo de reflexión sobre la práctica docente y las competencias requeridas, por lo tanto, como producto de las discusiones grupales y aportaciones individuales concluyentes del contenido de dicho diplomado, visualizan el contexto de sus alumnos y compañeros desde la perspectiva de la igualdad la necesidad del trabajo colegiado interdisciplinario. Por lo tanto, desde esta visión, no hay razón para que los docentes de una y otra área sean diferentes. El ideal es que

todos alcancen el más alto dominio de sus competencias docentes y las combinen con otras adicionales que enriquezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la pregunta 2 se les proporcionaron las ocho competencias del perfil docente, agregando la personalidad. Se les pidió que en caso de haber contestado “sí” en la primera pregunta, marcaran cuáles diferencias identificaban. Los resultados se aprecian en la tabla 6.

**Tabla 6. Diferencias identificadas por los grupos DCN y AP en el cuestionario**

<b>Competencia o atributo</b>	<b>Respuestas del grupo DCN</b>	<b>Respuestas del grupo AP</b>
Personalidad	1	7
Forma de expresarse o comunicarse	1	4
Organización	2	6
Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse	1	5
Dominio de los temas que imparte	2	9
Planeación previa a la clase y de actividades	2	9
Uso de la tecnología	2	9
Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos	1	5
Fomento al pensamiento crítico	1	6
Fomento a la participación e interés de sus alumnos en la materia que imparte	2	4
Participación en eventos organizados por la institución	0	4
Disposición para trabajar en equipo con sus compañeros de departamento	1	5
Otra	2	1

Los resultados obtenidos de la pregunta 2, no son específicos en cuanto a si la diferencia es en un sentido positivo o negativo. Es decir, no se expresa si, por ejemplo, la disposición para trabajar con sus compañeros de departamento es porque tienen más o menor disposición que los de otras disciplinas. O si participan más o menos en eventos organizados por la institución.

De estos resultados resaltan el dominio del contenido (o temas), el uso de la tecnología y la planeación como las competencias, independientemente de la personalidad que se interpreta de acuerdo a lo expresado para la pregunta 1, como principales diferencias observadas por ambos grupos. Es posible que nuevamente estas discrepancias estén directa o indirectamente relacionadas a las razones expuestas para los resultados de la pregunta 1.

En la respuesta “otra” se les dio la opción de especificar cuál es la otra diferencia no incluida en el perfil. La respuesta del alumno fue “realizan experimentos, investigaciones y se interesan por descubrir nuevas cosas”. En el caso de los docentes, las respuestas fueron “manejo del método científico” y “llevar a cabo experimentos que comprueben la teoría”. Nuevamente nos remitimos a algunas de las razones encontradas para la pregunta 1. Estas respuestas pueden ser consideradas como soporte a la idea de que las ciencias naturales son exclusivas para algunos “privilegiados” y requieren otro tipo de competencias como puede ser la destreza para realizar experimentos dentro de un laboratorio, así como la investigación.

Con el fin de evitar o eliminar prejuicios, se puede advertir que otra razón para las respuestas obtenidas en la pregunta 1, es la “urgencia por terminar” o incluso falta de interés de los alumnos y/o docentes ya que al contestar no, se les pedía pasar a la pregunta 3. Aplica de igual manera para la pregunta 2 cuando se les preguntó por alguna otra diferencia identificada que no haya sido incluida en la lista.

En la pregunta 3 se ofrecieron las mismas opciones, eliminando la referente a la personalidad y la opción de “otra” para apegarse al perfil docente. Se les pidió que enumeraran del 1 al 11, siendo 1 la más importante, el orden de posesión de la cualidad que favorecía el proceso de aprendizaje. Los resultados obtenidos por los tres grupos se presentan en la tabla 7. La jerarquía se obtuvo según el número de coincidencias en cada atributo.

**Tabla 7. Jerarquía de las competencias docentes para favorecer el aprendizaje de las ciencias naturales según los tres grupos participantes**

<b>Grupo DCN</b>	<b>Grupo AP</b>	<b>Grupo DOA</b>
1. Organización	1. Dominio de los temas que imparte	1. Dominio de los temas que imparte
2. Dominio de los temas que imparte	2. Forma de expresarse o comunicarse	2. Planeación
3. Forma de expresarse o comunicarse	3. Organización	3. Organización
4. Planeación	4. Planeación	4. Forma de expresarse o comunicarse
5. Uso de la tecnología	5. Uso de la tecnología	5. Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos
6. Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse	6. Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse	6. Fomento al pensamiento crítico
7. Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos	7. Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos	7. Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse
8. Disposición para trabajar en equipo con sus compañeros de departamento	8. Fomento al pensamiento crítico	8. Fomento a la participación e interés de sus alumnos en la materia que imparte
9. Fomento al pensamiento crítico	9. Fomento a la participación e interés de sus alumnos en la materia que imparte	9. Disposición para trabajar en equipo con sus compañeros de departamento
10. Fomento a la participación e interés de sus alumnos en la materia que imparte	10. Disposición para trabajar en equipo con sus compañeros de departamento	10. Uso de la tecnología
11. Participación en eventos organizados por la institución	11. Participación en eventos organizados por la institución	11. Participa en eventos organizados por la institución



La discrepancia existente entre las jerarquías sigue estando regida por las razones que se consideraron para la pregunta 1. Sin embargo, la principal causa que se percibe o entiende es la prioridad que cada grupo da a las competencias del perfil a partir de sus necesidades y experiencias. En caso del grupo 3 (DOA) se puede considerar que es una categorización un tanto más objetiva, teórica y tal vez reflexionada, acerca de la secuencia que aparece como más lógica para favorecer el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Por su parte el grupo 1 (DCN) pudo ser influenciado en su percepción de la jerarquía tanto en las razones presentadas para la pregunta 1 en combinación con la experiencia directa que han tenido con sus alumnos y “lo que mejor les funciona” a la vez que compaginan las políticas departamentales y requerimientos administrativos con sus propias competencias.

En el caso del grupo 2 (AP), también se considera que el orden dado es en función de su experiencia al tomar las clases, su creencia o percepción, y sus necesidades como alumnos.

En dos de los grupos (AP y DOA) aparece en primer lugar la competencia sobre el dominio de los temas que imparte. Al respecto se mencionará nuevamente que una competencia profesional de primer orden de importancia es poseer el conocimiento relacionado a la profesión. En este sentido hay una concordancia en la prioridad de estos dos grupos partiendo del supuesto de que al contar con esta competencia se ha avanzado en solamente una parte de los requerimientos para facilitar el proceso de aprendizaje. Ya que como se ha mencionado antes, no es suficiente dominar los temas. Sin embargo, es el dominio el que permitirá hacer razonable y racional a la materia para contextualizarla de acuerdo a los alumnos (Izquierdo, 2006). Además, el docente debe tener los medios para hacer que el alumno use y aplique sus conocimientos, parte de estos medios son su conocimiento de los temas.

Ante la necesidad de que el alumno use sus conocimientos, entra en juego la competencia acerca de la comunicación y forma de expresarse. Se requiere la competencia de comunicación tanto para expresarse como para interpretar la gran cantidad de información disponible a nuestro alcance (Posada, 2004). La comunicación es una actividad esencial del ser humano, por ello su importancia. Por otro lado, la comunicación es una de las bases centrales de los sistemas educativos y nos permiten tomar decisiones adecuadas.

Dentro de esta competencia se incluyen las competencias interpretativa, argumentativa, propositiva (Posada, 2004). Se considera además que no es una casualidad que aparezca en primer lugar, tanto en el Perfil del Egresado como en el Perfil Docente, la competencia comunicativa. Por un lado, como se ha mencionado, el sistema educativo está basado fuertemente en la comunicación. Es por este motivo que resulta un tanto lógico que en dos de los grupos aparezca enseguida de la competencia del dominio de los temas que imparte.

Por otro lado es clara la importancia de la competencia en comunicación y saber expresarse adecuadamente según el receptor ya que el alumno puede estar entendiendo algo específico y el profesor estar refiriéndose a otro producto o acción. Un docente puede estar esperando una respuesta determinada o enfocada hacia una dirección, sin embargo no obtener la respuesta que busca, no porque el alumno no la conozca o no sea capaz de llegar a ella, sino por un malentendido entre ambos. El estudiante responderá a lo que cree que se espera de él y el docente evaluará de acuerdo a lo que esperaba obtener. El enfoque por competencias sugiere centrarse en los procesos más que en las respuestas. De esta manera el docente se dará cuenta de la asimilación en sus alumnos.

Asimismo, esta competencia se relaciona directamente al uso de la tecnología, lo que incluye entender, encontrar, evaluar y usar la información (Anónimo, 2001).

Otro aspecto relevante sobre esta competencia es la retroalimentación constante de ambos lados, si bien se da prioridad y se hace énfasis en la devolución que obtiene el alumno sobre la evolución del dominio de sus competencias tanto genéricas como disciplinares. En el enfoque por competencias se fomenta la autoevaluación reflexiva del estudiante y la retroalimentación integral realizada por el docente. De ahí que el grupo DOA dé más importancia al seguimiento del proceso de aprendizaje de sus alumnos antes que el manejo de la tecnología y su consecuente actualización en su formación integral.

A partir de las dos competencias mencionadas como prioritarias para los grupos DCN y AP, los tres, coinciden en la importancia dentro de las primeras prioridades las cualidades de planeación y organización. Nuevamente, un docente debe ser capaz de realizar y desarrollar sus propias competencias a la vez que favorece y propicia en sus alumnos el dominio de las que le corresponden de acuerdo al PE. Esto lo hará mediante la planeación y organización tanto de los contenidos como de todas aquellas acciones, intencionales o no, que ocurran dentro del aula.

Tanto alumnos como docentes están de acuerdo, aunque no se exprese tácitamente, en que un curso exitoso y el dominio de una competencia, está regido por una planeación pertinente y adecuada referenciada al contexto de cada grupo sobre los actos educativos. Igualmente la consecuente organización de los sucesos, ya que de otra forma, sin estas dos competencias, el logro de los objetivos iniciales se vería seriamente lastimado.

Después de las cuatro competencias mencionadas al respecto, empieza una discrepancia entre los grupos, sobre todo entre los grupos DCN y AP con la jerarquización del grupo DOA. Vuelven a empatarse al llegar al nivel 11.

Siguiendo a los grupos DCN y AP, la competencia sucesiva es el uso de la tecnología. Esta competencia está directamente relacionada al manejo de la información. En este sentido se puede mencionar que el uso de la tecnología se usa para aplicar estrategias de solución de problemas y pensamiento crítico para el uso de la tecnología (Anónimo, 2001).

En cuanto a los alumnos, es comprensible debido a la familiaridad que ellos tienen en el uso de las distintas tecnologías que están a su alcance, de forma que, si bien ellos las dominan incluso mejor que sus profesores, adquiere otro sentido una clase que integra estas técnicas captando la atención de ellos de una manera distinta. Bien puede ser que un motivo de que esto sea así es que asocian la falta del uso de la tecnología con una “clase típica” y tradicionalista que, en su opinión, solamente requiere que ellos retengan la información que se les está proporcionando. En cambio, al sentir que el docente hace esta integración y tiene ese gusto por “lo actual”, siente el proceso educativo más cercano a sí mismo y a su realidad. Desde la perspectiva del grupo DOA el mayor recurso que tiene el profesor es uno mismo, en segundo lugar las demás herramientas, como las tecnológicas.

El docente que integra el uso de la tecnología a sus clases, está creando un ambiente de aprendizaje más cercano y atrayente para el alumno, además de estar evidenciando dos de sus competencias: uso de la tecnología y actualización en su campo. Ésta última es la siguiente competencia seleccionada por los mismos dos grupos.

Independientemente de la institución en la que trabaja, se espera que el docente tenga la actitud de prepararse, ser activo y resolutivo en su propio proceso de aprendizaje y dominio de las competencias profesionales. Si la educación es dinámica, el docente también tiene que serlo. El dominio de esta competencia permitirá contextualizar los contenidos de acuerdo a las características de su grupo. A la vez que favorece a la competencia del dominio de los contenidos. En la tabla 7 se puede apreciar que para el grupo DOA, esta competencia se ubica en el séptimo lugar y no en el sexto como ocurre en los otros dos grupos. Esta disidencia se debe en media a que, si bien el docente debe cumplir con un perfil, tema central de esta investigación, el alumno es el principal implicado y objeto de interés en el enfoque por competencias, por supuesto sin hacer a un lado al docente.

La secuencia de competencias plasmada en la tabla 7, lleva como siguiente grado de importancia para los grupos DCN y AP el seguimiento al aprendizaje del alumno. En el enfoque por competencias, no es suficiente llevar un control de la evaluación y acumulación de evidencias que demuestren el grado de dominio de una competencia. Independientemente de los estudios que se han realizado sobre la parte emocional y afectiva de los alumnos, se establece una relación entre la competencia intelectual y socioafectiva, tanto del docente como del alumno.

En las palabras de Morín (Posada, 2004): “el desarrollo de la inteligencia es inseparable del de la afectividad (por ejemplo, curiosidad, pasión), que es a la vez resorte de la investigación filosófica o científica”. Es decir, no se puede dejar de lado el aspecto emocional y afectivo del alumno pretendiendo enfocarse solamente en su inteligencia racional. Para ello Posada (2004) cita a Einstein expresando que no descubrió nada con su mente racional, lo que hace pensar, por la cita y opinión del autor, que el conocimiento y la ciencia, se dan desde la parte irracional de las personas.

Los atributos del perfil docente que se han revisado hasta ahora concuerdan en la mayoría de los niveles 1 a 7 en los distintos grupos aunque se han encontrado excepciones entre los dos primeros grupos (DCN y AP) con los del tercer grupo (DOA). A partir del nivel 8 la diferencia entre los dos conjuntos de docentes y los alumnos se hacen más notorias, es decir, considerando que los niveles 1 a 7 son muy similares, sobre todo entre los dos primeros grupos, se mantiene una correlación y semejanza con el tercer grupo. Sin embargo, en el nivel 8, la categoría dada por los alumnos muestra similitud en unas competencias con un perfil de docentes y en otras con el tercero. Empatándose de nuevo los tres grupos al llegar al punto 11.

El grupo DOA seleccionó en sexto lugar a la competencia referente al fomento al pensamiento crítico, mientras que el grupo DCN la ubica en noveno lugar y el grupo AP en octavo lugar. Aparentemente la diferencia no es mayor que en los niveles precedentes, sin embargo, en este punto cabe la duda sobre si el docente del grupo DCN está favoreciendo su necesidad personal y profesional o al aprendizaje del alumno al elegir en octavo lugar su disposición para trabajar en equipo con sus compañeros (no la disposición del alumno para trabajar en equipo). De otra manera, el conflicto inicia en este punto en el que no es muy clara la necesidad que se está tratando de cubrir, si la del alumno o la del docente. O bien, si se está considerando que la diversidad de opiniones y experiencias personales sobre un tema y/o actividad específica mediante la unión de esfuerzos, resulta enriquecedora para el alumno.

Por un lado, el alumno empieza a categorizar a partir de sus necesidades respondiendo lo que él considera que es mejor para sí, tal vez dando por supuesto que el resto no le afecta ni le incumbe directamente. En cierto sentido da por un hecho que al cumplir con las competencias anteriores está asegurando que el docente ha hecho lo que le corresponde, desde su perspectiva, y

tal vez está suponiendo que ese perfil le basta para que él como alumno haga el resto o simplemente que con estas características ya se le facilitó lo suficiente su proceso de aprendizaje.

Así pues se encuentra una explicación a por qué el fomento a su participación e interés en la materia por parte del profesor quede en noveno lugar para el grupo de alumnos. Es posible que bajo su percepción no requiera que el docente lo motive siempre y cuando lo anterior se cumpla. De la misma manera, el estudiante no considera que exista una aportación significativa a su aprendizaje el trabajo en equipo de sus profesores. Mucho menos si participa o no en los eventos institucionales.

Esta competencia, sobre fomentar la participación del estudiante, se catalogó en los últimos lugares de la lista en los tres grupos, lo que en parte podría significar que los tres coinciden en que es menos importante debido a que el interés y la participación “se darán por añadidura”.

La opinión de los docentes de ambos grupos es variada en cuanto a que no coinciden las jerarquías obtenidas. La diferencia no es tan marcada respecto al trabajo en equipo con sus colegas, el grupo DCN ubica esta competencia en octavo lugar mientras que el DOA en noveno. Sobre esta diferencia es necesario recordar o tener presente, que el nivel es más o menos equivalente considerando que un conjunto dio prioridad al seguimiento del proceso de aprendizaje y el otro lo ubicó en una categoría menor. Lo mismo ocurrió con el fomento al pensamiento crítico.

En las reuniones y conversaciones informales que se llevaron a cabo con miembros de los grupos, varios de ellos expresaron que existen cualidades necesarias que no estaban contempladas en la lista. Las categorías de estas competencias se muestran en la tabla 8. Algunas

de las características, como organización y planeación, sí se incluyeron en la lista sin embargo, se recalcaron como importantes.

**Tabla 8. Cualidades docentes añadidas por los tres grupos participantes**

<b>Grupo DCN</b>	<b>Grupo AP</b>	<b>Grupo DOA</b>
Persona práctica. Uso de lenguaje de acuerdo al nivel escolar. Proactivo y dinámico. Aportación de explicaciones de los conceptos de forma clara para no confundir. Dar ejemplos reales que interesen a los alumnos. Dar explicaciones que los alumnos puedan recordar. Transmisión de su entusiasmo por el tema a sus alumnos. Promover en los alumnos el método científico.	Organización y planeación Buena comunicación con alumnos. Establecer claramente requisitos de trabajo. Buenas explicaciones. Asegurarse que el tema se entendió. Proporciona ejemplos aterrizados a la vida diaria. Ganas de enseñar y ayudar a sus alumnos. Dinámico Disposición para atender a sus alumnos en todo momento. Paciencia Interacción con los alumnos.	Disposición por trasladar lo teórico al proceso práctico independientemente de los laboratorios experimentales. Conocimiento de su área. Transferir el contexto científico a las demás áreas. Persona abierta y conocimiento general. Creativo Innovador Permitir poner en práctica lo que se aprende en el aula. Comprometido con su labor formativa. Persona ética Abierto a nuevas ideas No subestimar las aportaciones de los alumnos.

A partir de estas cualidades específicas, se observa que los docentes de los grupos DCN y DOA están enfocados al contenido y lo forma de expresarlo a sus alumnos de forma que sean relevantes, claros y atractivos. Por su parte, el grupo AP se preocupa principalmente de la forma de acercamiento entre ellos y sus profesores, así como en la comunicación y accesibilidad, nuevamente, aludiendo al aspecto emotivo y socioafectivo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Considerando que la competencia pedagógico-didáctica de un docente, debe estar formada por la integración de distintas competencias genéricas, laborales y disciplinares, sería



necesario que dentro de la competencia docente global se incluyan (ITESM, Diferentes Perspectivas que Forman las Bases del Concepto de Competencia):

- a) Competencia para planear
- b) Competencia para administrar el tiempo
- c) Competencia para activar el aprendizaje
- d) Competencias para introducir las nuevas tecnologías
- e) Competencias para evaluar

Sin embargo, en esta propuesta, no se incluyen las habilidades de relación personal profesor-alumno, que como se ha visto, es muy importante como medio para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Capítulo 6. Conclusiones**

En cierto sentido no debe ser objeto de alarma el descubrir datos estadísticos sobre el aprendizaje y aprovechamiento de las ciencias, ya que si bien es cierto, las ciencias naturales, no son la única disciplina en crisis. Sin embargo es el objeto de estudio en este trabajo, por lo mismo se resalta la urgencia de realizar acciones que disminuyan la crisis en la educación científica.

La educación científica abarca distintos aspectos, a saber: actitudes, concepciones de las ciencias y su aprendizaje o utilidad, falta de relevancia de los contenidos y poca o nula relación de lo que se enseña con la vida diaria del estudiante, motivo por el cual el alumno la reconoce como ajena a él mismo y tarea o actividad para unos cuantos.

Por lo tanto, no resulta difícil imaginar que de seguir así la situación de las ciencias naturales, la balanza se inclinará más hacia la falta de interés de los alumnos, ya que es la menor parte de ellos la que aspira a llegar a ser un científico o quienes identifican que la formación y aplicación científica puede aportarles un plus, o al menos la diferencia, en el logro de sus metas sin importar la naturaleza de las mismas. Ya que como se ha mencionado, no es exclusivo de las ciencias naturales, pero sí una parte importante de ellas, el desarrollo de capacidades y habilidades únicas para un razonamiento y desempeño adecuado ante la vida y ante distintos problemas, así como para la solución de conflictos específicos y toma de decisiones.

El enfoque por competencias no es una receta mágica que resolverá todos los problemas y retos educativos a los que nos enfrentamos en la actualidad, sino más bien es un enfoque que

surge como una alternativa de implementación del paradigma educativo actual. No se opone a ninguno de los paradigmas ya existentes y aplicados ya que tiene su fundamento en distintas corrientes de psicología y demandas que van desde lo económico, social y cultural. Su enfoque es multidisciplinar, por lo tanto se enriquece de distintas áreas y disciplinas. Entonces, la labor del docente tiene una transformación activa dentro y fuera del aula.

El enfoque por competencias va más allá de los objetivos de las distintas asignaturas de un plan de estudios para la construcción de espacios educativos complejos que respondan a las exigencias del mundo actual. En este sentido se requiere un cambio del papel docente.

Al revisar el perfil del egresado y consultar las 11 competencias genéricas, es posible reconocer que al menos 9 de estas competencias se desarrollan y refuerzan mediante las ciencias naturales:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Elige y practica estilos de vida saludables.
3. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
4. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
5. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
6. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
7. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

8. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
9. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Una persona competente, no se limita al actuar o saber hacer sino que moviliza la gama de conocimientos y técnicas aportando un valor agregado a su ejecución, ya que el desempeño es una de las claves para la “demostración” de las competencias profesionales.

En cuanto a los docentes de ciencias naturales en EMS, se requiere un docente que:

- a) Tenga conocimiento sobre sus alumnos y su área disciplinar, así como también sobre pedagogía.
- b) Demuestre creatividad e innovación al presentar los contenidos ante sus alumnos y planear las evaluaciones correspondientes.
- c) Realice actividades de planeación, organización y gestión en diferentes escalas y niveles que van desde el trabajo diario dentro del aula hasta las institucionales.
- d) Practique y fomente la autoreflexión y autoevaluación durante distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- e) Diagnostique y tome decisiones pertinentes y adecuadas en su contexto dentro del aula en beneficio de sus alumnos.
- f) Sea ejemplo de motivación y entusiasmo en cada aspecto referente al proceso de enseñanza-aprendizaje específicamente del campo disciplinar, pero también en general, y que sea capaz de transmitirlo a sus alumnos.
- g) Que realicen investigaciones tanto para su práctica docente como para su preparación y formación profesional.

- h) Conocimiento de los métodos más adecuados de evaluación.
- i) Claridad de su papel y funciones de facilitador en el enfoque por competencias.
- j) Estén capacitados en su área, en pedagogía, en competencias y en su práctica docente mediante intercambio de experiencias vivenciales entre pares.
- k) Realicen actividades que permitan cultivar la curiosidad natural hacia el mundo que nos rodea y su funcionamiento.
- l) Reconcilien el arte y la ciencia como disciplinas complementarias como formas de explicar el mundo que nos rodea.
- m) Aprovechen la capacidad de asombro de los alumnos.
- n) Rompan la inercia de la falta de aprendizaje por falta de motivación debida a razones particulares de los alumnos y al tipo de enseñanza que se les da.

Además de:

Dominio de los contenidos procedimentales en sus distintos niveles referentes a la información: 1) adquisición, 2) interpretación, 3) análisis y realización de inferencias, 4) comprensión y organización conceptual y 5) comunicación. Que a su vez se relacionan con las 5 dimensiones del aprendizaje: 1) actitudes y percepción, 2) adquirir e integrar el conocimiento, 3) extender y refinar el conocimiento, 4) uso significativo del conocimiento y 5) hábitos mentales.

Respecto al trabajo realizado se podrá mejorar al realizar entrevistas con distintas personas tanto que tienen experiencia en la enseñanza de las ciencias naturales como con estudiosos del tema. Además se puede preguntar directamente a los grupos involucrados cuál es su modelo del “profesor perfecto” que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así como la implementación de pruebas piloto tanto de enfoques, formas de presentar la información a los

alumnos y la gama de actividades diseñadas para una impartición adecuada desde el enfoque por competencias.

Aún falta el conocimiento concreto de los docentes sobre las implicaciones que acarrea este enfoque a su labor áulica, queda mucho por hacer y por investigar sobre el tema específico de las competencias docentes para un área disciplinar específica. Sin embargo, en el marco de la RIEMS y las exigencias actuales, es necesario continuar en la práctica de nuevas técnicas que permitan una interpretación ajustada y, sobretodo, una implementación de procedimientos actualizados mediante la reflexión y autoevaluación del docente en distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

La educación científica se enfrenta a distintos retos en el siglo XXI, a saber: actitudes, concepciones de las ciencias y su aprendizaje o utilidad, falta de relevancia de los contenidos y poca o nula relación de lo que se enseña con la vida diaria del estudiante, motivo por el cual el alumno la concibe como ajena a sí mismo.

El Perfil Docente Genérico para EMS se encuentra definido por la RIEMS, sin embargo, debido a la importancia de una enseñanza adecuada de las ciencias naturales como partícipes en el dominio de las

## Capítulo 7. Propuesta

El modelo de competencias docentes debe incluir las competencias básicas, para la vida, de asignatura y profesionales (disciplinares). Sin embargo, en el área que nos ocupa, una revisión pertinente de las competencias prioritarias para permitir que los alumnos desarrollen a su vez, las competencias del Perfil del Egresado de EMS y disciplinares, darán como resultado un catálogo de competencias docentes para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel medio superior.

En esta área de enseñanza se sugieren algunas habilidades que se traducirán a competencias:

- a) Dominio de los temas que enseña y habilidad para transmitir la información desde distintas perspectivas aterrizadas al estudiante.
- b) Comunicación oral y escrita.
- c) Elaboración de actividades que interesen al alumno y realmente lo guíen en su aprendizaje.
- d) Evaluación enfocada a las competencias disciplinares.
- e) Toma de decisiones y manejo de conflictos.

Una adecuada enseñanza de las ciencias debe ser la integración de las intenciones, los temas de enseñanza, los métodos y los recursos aplicables al contexto propio en el que se busca desarrollar una competencia disciplinar y genérica. Esto es, es requisito integrar el saber práctico que resulta de la experiencia, el saber disciplinar y el conocimiento científico de la ciencia que se enseña.

En base a las características y cualidades añadidas por los tres diferentes grupos a los que se les aplicó el cuestionario acerca de una persona que enseña ciencias naturales, así como la información obtenida de la experiencia docente y la integración de la literatura, se proponen las siguientes competencias docentes profesionales para el área de ciencias naturales:

1. Conoce la realidad y necesidades específicas y disciplinares de su grupo de alumnos.
2. Orienta el conocimiento científico al logro de las metas personales del alumno al relacionar la disciplina con su vida diaria.
3. Diseña actividades de dificultad progresiva que representan un reto y un instrumento adecuado para la evaluación, mismas en las cuales sus alumnos pueden conocer otras realidades a partir de la aplicación de conocimientos científicos mediante la resolución de problemas contextualizados.
4. Demuestra una actitud de servicio y disposición que permite a sus alumnos concebir a la ciencia como un conjunto de saberes, actitudes y habilidades que desee adquirir para sí mismo.
5. Delimita e identifica los conocimientos y experiencias previas de sus alumnos al introducir los temas para facilitar la comprensión y usar el lenguaje adecuado.
6. Muestra entusiasmo contagioso por aprender constantemente.
7. Actualiza los ejemplos y actualizaciones de los contenidos para relacionarlos al contexto y preferencia de sus alumnos.
8. Permite y fomenta expresar opiniones propias, así como construir definiciones significativas a sus alumnos.
9. Mantiene una postura abierta tanto a ideas, expresiones, definiciones y actitudes de sus alumnos en el marco de las competencias disciplinares y del Perfil del Egresado.



10. Implementa nuevas técnicas tanto de evaluación como de desarrollo para despertar el interés y curiosidad de sus alumnos.
11. Integra y propicia el conocimiento de otras disciplinas para la resolución de actividades conflictivas que permiten relacionar la afinidad de la disciplina con otras áreas de conocimiento.
12. Permite y proporciona una visión panorámica sobre el momento en que se hicieron los distintos descubrimientos científicos y el estado actual de ellos, así como sus aplicaciones.
13. Logra que las ciencias experimentales sean comprendidas como dinámicas y aplicables a la vida cotidiana.
14. Demuestra y favorece la creatividad en el uso de medios y materiales que se encuentran al alcance suyo y de sus alumnos.
15. Investiga y fomenta esta actividad entre sus alumnos sobre temas de interés personal y de su formación académica.
16. Usa y se interesa en la tecnología como herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje.
17. Traduce los contenidos de los programas académicos a la vida diaria de sus alumnos así como a las necesidades e inquietudes del entorno.
18. Integra eficiente y eficazmente los diferentes paradigmas educativos tomando de ellos lo que corresponde a cada situación.
19. Elabora planes de acción y estrategias que registra en una bitácora de su quehacer docente.

20. Integra las exigencias de su institución educativa con la teoría de la enseñanza, los contenidos y su entorno.

Estas competencias pueden ser igualmente aplicables a docentes de otras áreas, sin embargo, lo que se buscó es que fueran más específicas y dieran alguna salida viable, a modo de solución, al marco referencial que se presentó sobre la situación dentro del aula de las asignaturas de esta área. Es por esto que se hace mención en repetidas ocasiones a la conexión con la vida diaria de los alumnos, ya que se ha hecho evidente que un problema, que no sólo atañe a este campo disciplinar, es la falta de relevancia de los contenidos.

Es sin duda imprescindible que se revisen los planes y programas vigentes, sin embargo, esto no significa que el docente espere a que esto suceda, sino que, en la medida de lo posible ponga manos a la obra y contribuya a un mejor desempeño de las competencias del Perfil del Egresado.

## **Anexos**

### ***Anexo 1: Matrículas de educación media superior y educación superior<sup>1</sup> para el ciclo escolar 2002- 2003***

	<b>Inscripción Total</b>	<b>Grado de avance</b>
<b>Educación Media</b>	3 250 739	61.6 % de eficiencia
<b>Superior</b>	De los cuales 2899073 pertenecen al bachillerato.	terminal
<b>Educación Superior</b>	129 314	342 542 egresados 204236 titulados

---

<sup>1</sup> Fuente: Estadísticas de Educación. Fin de Cursos. Edición 2005. Obtenido en:  
[http://www.inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/continuas/sociales/educacion/2005/Boletin\\_Final\\_Archivo1.pdf](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/continuas/sociales/educacion/2005/Boletin_Final_Archivo1.pdf)

*Anexo 2: Los jóvenes de hoy toman decisiones importantes a la edad de cursar  
la EMS (SEP, 2007)*

<b>Momentos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>A la que dejaron de estudiar</b>	17.3	16.2	17.7
<b>De su primer trabajo</b>	16.4	16.4	16.4
<b>De su salida por primera vez de la casa de sus padres</b>	18.6	18.7	18.7
<b>De su primera relación sexual</b>	17.1	18.0	17.5
<b>De la primera vez que usaron métodos anticonceptivos</b>	18.3	19.9	19.0
<b>Que se casaron o unieron por primera vez</b>	20.7	19.2	19.8
<b>Cuando se embarazaron o embarazaron a alguien</b>	21.2	19.4	20.0
<b>Cuando nació su primer hijo(a)</b>	ND	19.9	---

**Anexo 3: Ejemplo de propuesta de proyecto multidisciplinario de las materias**

***Lengua Española III y Materia y Cambio<sup>2</sup> de acuerdo al enfoque por competencias***

<b>Requisitos</b>	<b>Lengua Española III</b>	<b>Materia y Cambio</b>
<b>Las competencias que se adquirirán</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica, ordena e interpreta las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un texto, considerando el contexto en el que se generó y en el que se recibe.</li> <li>• Evalúa un texto mediante la comparación de un contenido con el de otros, en función de sus conocimientos previos y nuevos.</li> <li>• Produce textos con base en el uso normativo de la lengua, considerando la intención y situación comunicativa.</li> <li>• Expresa ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el impacto que tiene la ciencia en su vida diaria permitiéndole formar opiniones fundamentadas en implicaciones éticas.</li> <li>• Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes.</li> <li>• Establece la relación que existe entre las propiedades de la materia y los cambios que se dan en ella, por efectos de la energía.</li> <li>• Valora los beneficios y riesgos que tiene utilizar la energía en su vida cotidiana y en el medio ambiente.</li> </ul>
<b>La delimitación de contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la argumentación?</li> <li>• Análisis de textos (conceptos)</li> <li>• Se determinan los aspectos metodológicos</li> <li>• Los aspectos de redacción</li> <li>• Exposición de ideas lógicas</li> <li>• Lectura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de materia y su clasificación.</li> <li>• Propiedades de la materia.</li> <li>• Concepto de energía y tipos de energía.</li> <li>• Estructura atómica.</li> <li>• Concepto de átomo, partículas subatómicas, iones, radiación, ionización.</li> </ul>
<b>Las actividades de aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen de lectura</li> <li>• Discutir y contestar el cuestionario que se les proporcionará.</li> <li>• Propuestas del comentario</li> <li>• Propuesta de trabajo : Borrador</li> <li>• Comentario crítico (Texto completo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicio de identificación de las propiedades y clasificación de la materia.</li> <li>• Representación gráfica de la estructura atómica.</li> <li>• Reporte de la discusión de equipo y grupal.</li> <li>• Investigación breve sobre las bombas de hidrógeno.</li> <li>• Opinión escrita sobre el impacto,</li> </ul>

---

<sup>2</sup> Proyecto realizado por Griselda Pinales y Brenda Nelly Santos en junio de 2010 para el Diplomado PROFORDEMS.

		los beneficios y riesgos de la ciencia en la vida diaria y el medio ambiente.
<b>El tipo de mediaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediación individual: aquí se establece entre la maestra y el alumno cómo se van a dar los conocimientos y cómo se van a recibir, sobre todo porque para algunos alumnos resulta difícil la recepción entre dos materias aparentemente diferentes, pero el cómo una maestra y otra van a integrar conceptos de ambas materias es determinante para construir el conocimiento del alumno.</li> <li>• Mediación situacional: se debe tener control dentro del salón para dirigir el aprendizaje y se pueda dar, sobre todo en las discusiones, el intercambio de ideas y posturas sobre la lectura revisada y el cómo la ciencia tiene inserción en la literatura, hay que redirigir mucho las preguntas de los alumnos para que no esa la maestra la que determine lo que se vaya discutiendo, la idea es que dirija y aclare.</li> <li>• Mediación institucional: Esta de alguna manera está implícita en la formación que se pretende de los alumnos, por ejemplo el respeto por las ideas, sobre todo la parte ética, ya que la lectura realizada tiene una crítica muy fuerte hacia la postura del hombre y la ciencia y esta es una postura de la institución también, fomentar la parte ética.</li> <li>• Mediación tecnológica: recurrir a la tecnología como herramienta que provee los conocimientos para aclarar dudas y es el medio por el cual se elaborará el resultado final.</li> <li>• Otro aspecto aquí importante de subrayar es cuál es la función de la tecnología dentro del cuento y qué final tiene si no se advierte a tiempo.</li> <li>• Las mediaciones son muy importantes para dirigir tanto el inicio de las actividades como su</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediación pedagógica conductista: se le motiva al alumno para interesarse en el tema haciendo preguntas detonantes sobre su vida diaria y sus opiniones sobre las implicaciones éticas del uso de la ciencia para lograr avances dentro del mismo ámbito de estudio y en otras áreas. Se le guía a través del proceso de aprendizaje para encaminarlo a los temas centrales y competencias que habrán de abordarse en la actividad propuesta. Es decir, se le da la libertad de expresarse y recabar información, sin embargo, se le guía hacia un punto específico. Desde luego no se espera que cada alumno o equipo respondan de la misma manera a pesar de usar un enfoque conductista.</li> <li>• Mediación tecnológica: tanto alumnos como maestras tienen acceso a la tecnología que les permitirá elegir información y procesarla, tanto para integrar su producto final como los subproductos. Ambos se apoyan en la tecnología existente y de fácil acceso. Por otro lado es un medio de comunicación que utilizarán tanto hacia el interior del equipo como hacia el grupo y el docente.</li> <li>• Mediación cognoscitiva: los alumnos tendrán acceso a información sin embargo, se espera que al final de la actividad hayan sido capaces de procesar y analizar dicha información. Al pedirles una opinión o un reporte sobre las implicaciones éticas y la interpretación del cuento desde la perspectiva científica, los alumnos involucran su sentido emotivo y valorativo para llegar a una opinión argumentada y reflexionada.</li> </ul>

	producción final y la participación de alumnos y maestras será la calve para llevar a un buen termino y producto esta actividad interdisciplinaria	
<b>Los recursos que se utilizarán</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura del cuento “Asnos Estúpidos” de Isaac Asimov.</li> <li>• Diccionario de términos literarios</li> <li>• Material señalado en la plataforma Bb</li> <li>• Computadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura previa de los temas en el libro de texto.</li> <li>• Lectura del cuento “Asnos Estúpidos” de Isaac Asimov.</li> <li>• Investigación sobre el uso y funcionamiento de las bombas de hidrógeno.</li> </ul>
<b>Los procedimientos bajo los cuales se trabajará</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se les pide que lean el cuento de Isaac Asimov “Asnos Estúpidos” sin olvidar tomar nota de la referencia o fuentes que consultaron.</li> <li>• Responder su examen de lectura.</li> <li>• Se separa al grupo en triadas o cuartetos, y se les pide que</li> <li>• Contesten sus respectivos cuestionarios</li> <li>• Discusión en clase e intercambio de ideas.</li> <li>• Se le pide que hagan una propuesta para analizar el cuento , de acuerdo a lo visto también en Materia y Cambio, se genera un intercambio de ideas</li> <li>• Se hace una propuesta de acuerdo al formato sugerido.</li> <li>• Borrador de ideas , se revisará en clase , la maestra hará las observaciones oportunas para que el trabajo re-elabore</li> <li>• Finalmente se entregará el comentario anexando la rúbrica final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura previa de los temas en el libro de texto.</li> <li>• Explicación en clase y aclaración de dudas y conceptos sobre los temas leídos.</li> <li>• Lectura del cuento “Asnos Estúpidos” de Isaac Asimov.</li> <li>• Discusión en equipo (y después grupal) sobre la relación que hay entre el cuento y lo visto en clase. Así como la explicación de la decisión final de Naron. ¿Es válida? ¿Tiene razón desde el punto de vista científico?</li> <li>• Investigación sobre el uso y funcionamiento de las bombas de hidrógeno.</li> </ul>
<b>El tipo de evaluación o evaluaciones que se efectuarán, aclarando tiempos, productos, instrumentos y criterios para hacerla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encarga la lectura previa del cuento) Examen de lectura (20 minutos en clase) Se aclaran las dudas al final del examen y/o respuestas del examen.</li> <li>• Discutir y contestar el cuestionario que se les proporcionará.( Se dejará un tiempo de 30 minutos para contestar el cuestionario y el resto 20 minutos para la discusión e intercambio de ideas)</li> <li>• Propuestas del comentario: Se le</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicio de identificación de las propiedades y clasificación de la materia: este ejercicio consta de una serie de enunciados que describen una propiedad física o química de la materia y otra lista que menciona distintos tipos de materia según la clasificación de la materia. Se contemplan 20 minutos de clase para responder el ejercicio. (Individual)</li> <li>• Representación gráfica de la</li> </ul>

	<p>pide al alumno vaya integrando su propuesta (una clase, 50 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borrador (éste se encarga previamente a partir de ciertos lineamientos, es una tarea que le llevará un promedio de 1 hr. u hora y media.</li> <li>• Comentario crítico (producto final será el resultado de lo que se empezó desde la lectura del cuento , una vez revisado el borrado el alumno cuenta con dos días más para re-elaborarlo y terminarlo.</li> </ul>	<p>estructura atómica: debido a que el alumno tiene total libertad de representar de la forma que le parezca mejor la estructura atómica, este ejercicio se hará fuera del salón de clase (tarea). Se estima que el tiempo máximo de realización según la complejidad sea 1 hora. (Individual)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de la discusión de equipo y grupal: discutirán por equipos los temas o aspectos de la actividad (si la decisión final presentada en el cuento es válida y por qué, además del impacto del uso de la ciencia) por 20 minutos. El resto de la clase, se hará una discusión grupal en la que cada equipo exponga su punto de vista.</li> <li>• Investigación breve sobre las bombas de hidrógeno: se entregará por escrito, la extensión total será de 1 cuartilla y se cotejará con los conceptos básicos del funcionamiento de la bomba de hidrógeno. Actividad en equipo con un tiempo máximo estimado de 2 horas fuera de clase.</li> <li>• Opinión escrita sobre el impacto, los beneficios y riesgos de la ciencia en la vida diaria y el medio ambiente: se cotejará con la lista de requisitos, al completar las actividades anteriores, se le pedirá a cada equipo entregar su trabajo la siguiente clase. Debido a que ya se trabajó en este escrito, el tiempo máximo estimado es de 2 horas.</li> </ul>
<b>El tipo de devolución que se haría a los alumnos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le muestra su examen de lectura para que aclare sus errores</li> <li>• Durante la discusión se aclaran dudas y se retoman ideas para ir dándole a los alumnos alternativas sobre sus posibles ideas para la propuesta.</li> <li>• Se revisa su propuesta y se le pide que la corrija si así conviene</li> <li>• Se regresa el borrador con las observaciones pertinentes para que se hagan los cambios sugeridos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En sesión grupal, se revisarán las respuestas al ejercicio de clasificación y propiedades de la materia. Si existen dudas, se aclararán.</li> <li>• Se preguntará al grupo las características de la estructura atómica. Los alumnos entregarán su representación, misma que será evaluada por el profesor. Se le va a regresar con una calificación asignada que refleje si contempló la estructura atómica básica y</li> </ul>



		<p>algún comentario sobre su trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durante la discusión de equipo, el docente escuchará la discusión de algunos equipos y platicará sobre ello con cada equipo. En la discusión grupal se retomarán aspectos importantes mencionados en las discusiones de cada equipo.</li><li>• En la investigación también recibirán comentarios así como la lista de cotejo de los conceptos mínimos del funcionamiento de una bomba de hidrógeno.</li><li>• Por último, se entregará un comentario evaluado de su opinión.</li></ul>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ***Anexo 4: Cuestionario para docentes de ciencias naturales y grupo del***

### ***Diplomado de PROFORDEMS en bachillerato***

Años de docencia en preparatoria:\_\_\_\_\_ Semestre o período de la mayoría de tus clases:\_\_\_\_\_

1. ¿Crees que debe haber diferencias entre los docentes de ciencias naturales respecto a los de otras áreas (historia, matemáticas, literatura, idiomas, etc.)?

Sí

No

En caso de contestar no, pasa a la pregunta 3.

2. ¿Cuáles son las principales diferencias que consideras debe haber entre los docentes de ciencias naturales respecto a los de otras áreas (historia, matemáticas, literatura, idiomas, etc.)?

\_\_\_Personalidad

\_\_\_Forma de expresarse o comunicarse clara y efectivamente

\_\_\_Organización

\_\_\_Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse

\_\_\_Dominio de los temas que imparte

\_\_\_Planeación previa de la clase y actividades

\_\_\_Uso de la tecnología

\_\_\_Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos

\_\_\_Fomento del pensamiento crítico

\_\_\_Fomento de la participación e interés de sus alumnos en la materia que imparte

\_\_\_Participación en eventos organizados por la institución

\_\_\_Disposición para trabajar en equipo con sus compañeros docentes del área

Otra:\_\_\_\_\_

3. De la siguiente lista, enumera del 1 al 11 las características que en tu opinión debería tener un maestro de ciencias naturales para favorecer tu proceso de aprendizaje. (1 es el más importante y 11 el menos importante)

\_\_\_Forma de expresarse o comunicarse clara y efectivamente

\_\_Organización

\_\_Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse

\_\_Dominio de los temas que imparte

\_\_Planeación previa de la clase y actividades

\_\_Uso de la tecnología

\_\_Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos

\_\_Fomento del pensamiento crítico

\_\_Fomento de la participación e interés de sus alumnos en la materia que imparte

\_\_Participación en eventos organizados por la institución

\_\_Disposición para trabajar en equipo con sus compañeros docentes del área

*Anexo 5: Cuestionario para alumnos de sexto semestre de bachillerato*

Edad: \_\_\_\_\_

Semestre que cursas actualmente:\_\_\_\_\_

1. A lo largo de tu estancia en la preparatoria, ¿has notado diferencias entre tus maestros de ciencias naturales respecto a los maestros de otras áreas (historia, matemáticas, literatura, idiomas, etc.)?
- Sí No

En caso de contestar no, pasa a la pregunta 3.

2. ¿Cuáles son las principales diferencias que has notado entre tus maestros de ciencias naturales respecto a los maestros de otras áreas (historia, matemáticas, literatura, idiomas, etc.)?

\_\_Personalidad

\_\_Forma de expresarse o comunicarse

## \_\_Organización

\_\_\_Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse

\_\_\_Dominio de los temas que imparte

\_\_Planeación antes de la clase y de actividades

## \_\_\_Uso de la tecnología

\_\_Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos

## \_\_Fomento del pensamiento crítico

\_\_Fomenta la participación e interés de sus alumnos

\_\_Participación en eventos organizados por la prepa

\_\_Disposición para trabajar en equipo con sus compañeros de departamento

Otra:\_\_\_\_\_

3. De la siguiente lista, enumera del 1 al 11 las características que en tu opinión debería tener un maestro de ciencias naturales para favorecer tu proceso de aprendizaje. (1 es el más importante y 11 el menos importante)

\_\_\_Forma de expresarse o comunicarse

## \_\_Organización

\_\_\_Interés por aprender cosas nuevas y actualizarse

\_\_\_Dominio de los temas que imparte

\_\_\_Planeación antes de la clase y de actividades

\_\_\_Uso de la tecnología

\_\_\_Seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos

\_\_\_Fomento del pensamiento crítico

\_\_\_Fomenta la participación e interés de sus alumnos en la materia que imparte

\_\_\_Participación en eventos organizados por la prepa

## Referencias Bibliográficas

Acevedo, J. (2007). Las Actitudes Relacionadas con la Ciencia y la Tecnología en el Estudio PISA 2006. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* , 394-416.

Acevedo, P., Balderas, B., & Cruz, M. (Junio de 2009). *Estudio del Estado del arte de las competencias en América Latina, Europa, México y su Relación con el Nuevo Modelo Educativo y la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Tepepan*. Recuperado el Marzo de 2010, de 9o Congreso Internacional de la Universidad:  
<http://148.204.73.101:8008/jspui/bitstream/123456789/39/1/cyreu-2009-181.pdf>

Aguerrondo, I. (2003). Formación Docente: Desafíos de la Política Educativa. *SEP* .

al, T. e. (s.f.). El Modelo GesFoc: Gestión Sistémica de la Formación desde las Competencias.

Alaluf, M., & Stroobants, M. (1994). ¿Moviliza la Competencia al Obrero? *Revista Europea/Formación Profesional* , 46-55.

Álvarez-Gayou, J. (2006). *Cómo Hacer Investigación Cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós Educador.

Anónimo. (2001). Competency Standards for Higher Education. *Teacher Librarian* , 16-18.

Argudín, Y. (Enero-Marzo de 2001). Educación Basada en Competencias. *Educación Basada en Competencias*. *Educación*.  
*Revista de Educación* , pág. [www.lie.upn.mx/docs/.../Educacion\\_basada\\_en\\_competencias.doc](http://www.lie.upn.mx/docs/.../Educacion_basada_en_competencias.doc).

Argudín, Y. (2007). *Educación Basada en Competencias. Nociones y Antecedentes*.  
Trillas.

Argudín, Y. (Julio de 2005). *La Convergencia entre Habilidades, Actitudes y Valores en la Construcción de las Competencias Educativas*. Recuperado el Agosto de 2009, de *Educación*,  
Num 35:  
[http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=9912](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=9912)

Baños, J. E., & Pérez, J. (2005). Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la Salud: una propuesta de actividades. *Educación Médica* , 40-49.

Boritz, J., & Carnaghan, C. (2003). Competency-based Education and Assessment for the Accounting Profession: A Critical Review. *Canadian Accounting Perspectives* , 7-42.

Cañas, A., Martín-Díaz, M., & Níeda, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica*. Madrid: Alianza Editorial.

Cázares, L., & Cuevas, J. F. (2007). *Planeación y Evaluación Basada en Competencias*.  
Trillas.

CCH. (2009). *Modelo Educativo*. Recuperado el Junio de 2010, de Colegio de Ciencias y Humanidades: <http://www.cch.unam.mx/principal/modelo>

Comisión Europea, D. G. (Noviembre de 2004). *Competencias Clave para un Aprendizaje a lo Largo de la Vida. Un Marco de Referencia Europeo*. Recuperado el Febrero de

2010, de Educación y Trabajo 2010:

[http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision\\_europea.pdf](http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf)

Denyer. (2007). *Las Competencias en la Educación: Un Balance*. México: Fondo de Cultura Económica.

Díaz Barriga, F., & Rigo, M. A. (2000). Formación Docente y Educación Basada en Competencias. En M. d. Valle Flores, *Formación en Competencias y Certificación Profesional*. México: UNAM.

Duit, R. (2006). *La Investigación Sobre Enseñanza de las Ciencias. Un Requisito Imprescindible para Mejorar la Práctica Educativa*. México: Revista Mexicana de Investigación Educativa.

García, F. J. (2008). House: Otra Forma de Acercar El Trabajo Científico a Nuestros Alumnos. *Revisa Eureka. Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* , 212-228.

Gómez, M., & Pozo, J. I. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Goñi, J. (2008). *3^2-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Graó.

Hernández, R. S. (2007). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

IPN. (Junio-septiembre de 2002). *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN. Versión resumida*. Recuperado el Febrero de 2010, de Diseñemos el Futuro. Instituto Politécnico Nacional:

<http://www.comunidades.ipn.mx/riieeme/Languages/Espanol/UploadFiles/Documents/20ModeloEducativoVersion27julio2003Resumen.pdf>



ITESM. (s.f.). *Diferentes Perspectivas que Forman las Bases del Concepto de Competencia*. Recuperado el Diciembre de 2009, de Diplomado Herramientas Metodológicas para la Formación Basada en Competencias:

<http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbc/pdf/m1/diferentes-perspectivas.pdf>

ITESM. (2010). *Modelo Educativo*. Obtenido de ITESM:  
<http://www.itesm.edu/wps/wcm/connect/ITESM/Tecnologico+de+Monterrey/Nosotros/Modelo+educativo/>

Izquierdo, M. (2006). La Educación Química frente a los Retos del Tercer Milenio. *Educación Química* , 114-128.

Liguri, L., & Noste, M. I. (2005). *Didáctica de las Ciencias Naturales. Enseñar Ciencias Naturales*. . Rosario: Homo Sapiens Ediciones.

Locarnini, O. (2008). *Enseñar Ciencias Naturales, ¿para qué?* Ecuador: Ministerio de Educación de Ecuador.

Masetto, M. (1997). Recuperado el Octubre de 2009, de Educación Superior: Teoría y Práctica en la Docencia de Pregrado. Seminario Internacional 1997:  
[http://www.consejo.cl/public/secciones/seccionpublicaciones/doc/43/cse\\_articulo301.pdf](http://www.consejo.cl/public/secciones/seccionpublicaciones/doc/43/cse_articulo301.pdf)

Mora, C. (19 de Julio de 2009). *ArticuloZ*. Recuperado el Abril de 2010, de La Importancia de las Competencias: <http://www.articuloz.com/administracion-articulos/la-importancia-de-las-competencias-1050834.html>

Navío Gómez, A. (2001). *Las Competencias del Formador de Formación Continua*.  
Obtenido de [http://www.tesisenxarxa.net/TDX/TDX\\_UAB/TESIS/AVAILABLE/TDX-0123102-162328//ang08de20.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TDX/TDX_UAB/TESIS/AVAILABLE/TDX-0123102-162328//ang08de20.pdf)

Níaz, M. (1994). Más allá del Positivismo: Una Interpretación Lakatosiana de la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* , 97-100.

Oliva, J. M., & Acevedo, J. A. (2005). *La Enseñanza de las Ciencias en Primaria y Secundaria Hoy. Algunas Propuestas de Futuro*. Cádiz: Revisa Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.

Pacca Lopes de Almeida, J., & Villani, A. (2008). La competencia dialógica del profesor de Ciencias en Brasil. *Enseñanza de las Ciencias* , 95-104.

Perrenoud, P. (Septiembre de 2000). *Construir Competencias*. Recuperado el Diciembre de 2009, de Entrevista con Philippe Perrenoud: <http://www.scribd.com/doc/4093195/Construir-competencias>

Perrenoud, P. (Junio de 2008). *Construir las Competencias, ¿Es darle la espalda a los saberes?* Recuperado el octubre de 2009, de Red. U. Revista de Docencia Universitaria, número monográfico II "Formación centrada en competencias (II): [http://www.redu.um.es/Red\\_U/m2](http://www.redu.um.es/Red_U/m2)

Perrenoud, P. (2004). *Diez Nuevas Competencias para Enseñar*. SEP.

Posada, R. (2004). *Formación Superior Basada en Competencias, Interdisciplinariedad y Trabajo Autónomo del Estudiante*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación: <http://www.rieoei.org/deloslectores/648Posada.PDF>

Ramírez, & Rocha. (2006). *Guía para el Desarrollo De Competencias Docentes*. Trillas.

Ramírez, I. (s.f.). *Los Diferentes Paradigmas de Investigación y su Incidencia Sobre los Diferentes Modelos de Investigación Didáctica*. Recuperado el Abril de 2010, de [www.cedesi.uneciencias.com/textos/articulos/a06.doc](http://www.cedesi.uneciencias.com/textos/articulos/a06.doc)

Redish, E. F., & Hammer, D. (2009). Reinventing college physics for biologists: Explicating an epistemological curriculum. *American Journal of Physics* , 629-642.

Saeed, M., & Mahmood, K. (2002). Assessing Competency of Pakistani Primary School Teachers in Mathematics, Science and Pedagogy. *The International Journal of Educational Management* , 190-195.

SEP. (Enero de 2008). *Competencias Genéricas y Perfil del Egresado de Educación Media Superior*. Recuperado el agosto de 2009, de SEP:  
[http://www.sems.udg.mx/principal/anexos\\_bgc\\_may0807/BGC\\_SEMS-SEP/Competencias\\_genericas\\_perfil\\_egresado.pdf](http://www.sems.udg.mx/principal/anexos_bgc_may0807/BGC_SEMS-SEP/Competencias_genericas_perfil_egresado.pdf)

SEP. (Enero de 2008). *Competencias que Expresan el Perfil del Docente de Educación Media Superior*. Recuperado el agosto de 2009, de  
[http://www.sems.udg.mx/principal/anexos\\_bgc\\_may0807/BGC\\_SEMS-SEP/Competencias\\_que\\_expresan\\_el\\_Perfil\\_Docente.pdf](http://www.sems.udg.mx/principal/anexos_bgc_may0807/BGC_SEMS-SEP/Competencias_que_expresan_el_Perfil_Docente.pdf)

SEP. (2007). *Hacia la Reforma Integral de la Educación Media Superior. La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un Marco de Diversidad*. México. Obtenido de *Hacia la Reforma Integral de la Educación Media Superior. La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad.*:  
[http://www.sems.gob.mx/aspnv/video/RIEMS\\_Creacion\\_Sistema\\_Nacional\\_de\\_Bachillerato.pdf](http://www.sems.gob.mx/aspnv/video/RIEMS_Creacion_Sistema_Nacional_de_Bachillerato.pdf)

SEP. (2007). *Hacia la Reforma Integral de la Educación Media Superior. La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2009, de [http://www.sems.gob.mx/aspnv/video/Reforma\\_Integral.pdf](http://www.sems.gob.mx/aspnv/video/Reforma_Integral.pdf)

SEP. (s.f.). *Las Competencias Genéricas en el Estudiante del Bachillerato General*. Obtenido de [http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion\\_academica/pdf/cg-e-bg.pdf](http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/pdf/cg-e-bg.pdf)

SEP. (Marzo de 2009). *Reforma Integral de la Educación Media Superior*. México.

Smith, E. (1999). How Competency-based Training Has Changed the Role of Teachers in the Vocational Education and Training Sector in Australia. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education* , 61-75.

Tanner, C. (2001). Competency-based education: The new panacea? *Journal of Nursing Education* , 387-388.

Tobón, S. (2006). *Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias*. Recuperado el Mayo de 2010, de <http://www.uv.mx/facpsi/proyectoaula/documents/Lectura5.pdf>

UANL. (2008). *Modelo Educativo de la UANL*. San Nicolás de los Garza: Universidad Autónoma de Nuevo León.

UNESCO. (9 de Octubre de 1998). *Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción*. Recuperado el Enero de 2010, de [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm#declaracion](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#declaracion)

Victoriano, L., & Medina, M. G. (2008). Educación Basada en Competencias y el Proyecto Tuning en Europa y Latinoamérica. Su impacto en México. *Ide@s CONYTEG* , 97-114.

