



**Universidad Nacional Autónoma de México**

---

**Facultad de Estudios Superiores Iztacala**

**"Aportes del sistema de mentorías en la creación de un curso en línea"**

**T E S I S I N A**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
**LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**  
**P R E S E N T A (N)**  
**Diana Ortiz Rodriguez**

Directora: Lic. **Estela del Valle Guerrero**  
Dictaminadores: Lic. **Pablo Morales Morales**  
Mtra. **Carmen Alicia Jiménez Martínez**



Los Reyes Iztacala, Edo de México, 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice

Introducción.....	1
1. El Aprendizaje y su definición contextual .....	5
1.1 Aproximación al aprendizaje escolar .....	8
1.2 Procesos sociocognitivos en la formación del pensamiento científico. ....	10
2. Bases conceptuales del sistema de mentoría para el mejoramiento de la competencia científica.....	14
2.1 La mentoría como concepto pedagógico.....	18
3. Descripción del Diplomado en Ciencias .....	23
3.1 Especificaciones del modelo de actualización de maestros en servicio .....	23
3.2 Implementación del diplomado en ciencias .....	26
4. Rol del psicólogo en la formación del sistema de mentorías.....	30
4.1 Diseño de contenidos y del modelo de aprendizaje colaborativo .....	32
4.2 Animación de grupos interdisciplinarios .....	38
5. Valoración de la eficacia de los modelos educativos. ....	40
Conclusión.....	49
Referencias. ....	56

# INTRODUCCIÓN

En casi todos los países del mundo, se espera que las personas cursen un promedio de diez años en ámbitos escolares como parte de su inclusión a la vida en sociedad. La educación formal es un proceso complejo que involucra diversos factores y escenarios, su definición depende en gran medida del contexto y las necesidades económicas, sociales y políticas que deben ser atendidas por la población, en determinado momento. En la actualidad las demandas educativas están íntimamente vinculadas a los avances tecnológicos, los cuales, además de aportar grandes cantidades de conocimiento, se desarrollan con vertiginosa rapidez.

Por lo general, en los países industrializados, la población tiene acceso a la información que se genera en cualquier parte del mundo, lo cual hace necesario que las personas cuenten con conocimientos básicos que les permitan desarrollar el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas. Esta circunstancia ha impulsado a que algunas organizaciones mundiales como la *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos* (OCDE), diseñen y apliquen instrumentos para determinar los niveles de dominio en temas de ciencias, matemáticas y lectura, con el que cuentan los habitantes de los países afiliados a dicha organización.

La prueba PISA (del Programme for International Student Assessment, por sus siglas en inglés) que se aplica desde el año 2000, tiene como objetivo conocer el rendimiento de los alumnos de quince años en tres áreas clave, Español, Ciencias y Matemáticas. Su aplicación es cada tres años y pone énfasis en una de las tres áreas a evaluar, los resultados que se derivan de dicha prueba sirven como indicador del grado de participación que tienen los jóvenes en el mundo actual. A partir de los resultados obtenidos, muchos países han realizado cambios en sus planes de estudio, sin embargo, no todos han logrado alcanzar los objetivos planteados. Tal es el caso de México, que ha obtenido puntajes muy bajos en las tres áreas evaluadas.

Para dar respuesta a las demandas globales en educación, México ha realizado varias actualizaciones curriculares desde el 2004 y hasta el 2011<sup>1</sup>. Este proceso de actualización curricular consumió varios años porque se desarrolló en diferentes fases: en 2004 se publicó la actualización del programa de educación preescolar, en 2006 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la reforma curricular de la educación secundaria. Estos cambios en los planes de estudio fueron un elemento clave que activó tres ciclos de actualización de la educación primaria. En el año 2011, se publica una integración de las actualizaciones parciales de los currículos de preescolar, primaria y secundaria. El Acuerdo Nacional para la Articulación de la Educación Básica, que rige y define las competencias para la vida, el perfil de egreso, los estándares curriculares y los aprendizajes esperados durante el trayecto de formación básica de los estudiantes mexicanos

En el contexto de análisis y cambios del sistema educativo mexicano en que se ven reflejadas las prácticas de actualización docente, se instrumenta el Diplomado en Ciencias, concertado entre la Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio, de la Subsecretaría de Educación Básica, SEP, y la Secretaría de Educación Abierta y Continua de la Facultad de Ciencias, UNAM, con la finalidad de mejorar los niveles de logro de los jóvenes mexicanos con miras a la aplicación de la prueba PISA, en 2015, con énfasis en ciencias. El Diplomado tuvo como propósito establecer un sistema de mentorías estatales como vehículo para la actualización de los profesores en sus centros de trabajo.

En la presente tesina se revisarán las aportaciones de investigaciones recientes que postulan la restauración de las relaciones entre maestro y alumno como requisito para lograr un óptimo aprendizaje. En el mismo orden de ideas, se analizarán algunas voces que recomiendan la instrumentación de sistemas de mentoría como la mejor vía para apoyar a la formación y actualización de los docentes en servicio, asociado al trabajo en aula con los alumnos.

---

<sup>1</sup> En la actualidad, el sistema educativo mexicano prepara una nueva actualización de la educación básica que probablemente entrará en vigencia a partir del 2018.

El objetivo del presente trabajo es describir las características del sistema de mentorías semi-presencial asistido por una plataforma electrónica del Diplomado en Ciencias para profesores de secundaria en servicio; y valorar sus alcances y limitaciones en la actualización de las prácticas de enseñanza de las ciencias. El documento se organiza en seis capítulos.

El primer capítulo ofrece un breve recorrido por el concepto de educación a través del tiempo y describe cómo el contexto determina las necesidades educativas de la población en general. También se exploran los inicios de la educación impartida institucionalmente en la historia de la humanidad, y las implicaciones que tuvo esta decisión sobre las relaciones socio-afectivas de los niños y jóvenes. Para terminar el capítulo se explora un nuevo enfoque en la enseñanza de las ciencias.

En el capítulo dos se explica cómo a partir del reconocimiento de los factores socio-culturales asociados a la pérdida de los soportes emocionales entre estudiantes y aprendices los modelos educativos necesitan un enfoque nuevo. Se ha hecho necesario replantear la enseñanza y encontrar alternativas para restaurar la relación maestro-aprendiz. Para terminar, se exploran algunos modelos de mentoría en ámbitos escolares desarrollados en años recientes.

En el capítulo tres se describe el diseño de un curso para profesores de secundaria en servicio, basado en la instrucción y modelamiento de relaciones de mentoría. Antes de llegar a la descripción del curso, se retoman las características de la normatividad mexicana en materia de actualización docente, con la finalidad de explicar por qué es necesario crear cursos con visiones diferentes a las prácticas habituales de transmisión de información en cascada.

El capítulo cuatro se dedica a describir la acción del psicólogo en el Diplomado en ciencias. Desde el diseño de contenidos basado en el modelo propuesto por Koba & Tweed, hasta la implementación y análisis del rol del psicólogo en los sistemas de mentoría.

En el capítulo cinco se hará un breve recorrido para exponer como ha cambiado la evaluación educativa, desde el inicio del siglo XX hasta la actualidad. Posteriormente a manera de conclusión se presenta una propuesta de evaluación de la eficacia del Diplomado en ciencias, basada en el modelo propuesto por Stufflebeam y Shinkfield el cual permite dar cuenta de los factores de contexto, entrada, producto y proceso (CIPP por sus siglas en inglés) que explican los resultados de aprendizaje de los participantes.

# 1. EL APRENDIZAJE Y SU DEFINICIÓN CONTEXTUAL

Debido a que el aprendizaje implica innumerables procesos mentales, la primera impresión que se produce al revisar la literatura sobre el tema pone de relieve la necesidad de articular una definición suficientemente inclusiva, que reconozca la enorme capacidad para aprender de las personas en todo lugar y en cualquier momento y que, por lo tanto, no se circunscriba a los ambientes escolares.

Investigadores como Ponce (1981) y Rogoff (2003), sostienen que cada cultura tiene diferentes formas de visualizar el desarrollo, dando como resultado una conceptualización diferente en la progresión de habilidades básicas. La transición de destrezas que cada cultura acepta como óptima o correcta, expresa las necesidades particulares de esa sociedad. Sin lugar a dudas, a partir de esta condición se puede suponer que el concepto de aprendizaje es una construcción social, toda vez que cada estructura social determinada da forma, contenido y propósito a los esfuerzos institucionales de educación formal.

Para ejemplificar cómo el contenido, lo que se enseña y lo que se aprende, varía de acuerdo a las características definitorias y a los objetivos de cada sociedad, Ponce (1981) analizó el proceso de escolarización formal y sus distintas concepciones de aprendizaje a través de la historia. Observó que en las comunidades primitivas se aprendían habilidades básicas para la vida por medio de la práctica, por ejemplo, los más pequeños de la tribu aprendían a cazar mediante la participación en las prácticas de cacería de los adultos. La idea de una escuela formal era innecesaria, hasta que hubo cambios en las estructuras sociales, propiciados por la diferenciación de clases. Entre las primeras diferencias, destaca la escisión entre un grupo de ejecutores y uno de planeación; y con la pérdida de intereses comunes surgió también la educación orientada a

inculcar saberes diferenciados. Desde entonces los conocimientos estuvieron a merced de la clase dominante, como mecanismo de control hacia las clases ejecutoras.

Este esquema se mantuvo a lo largo de grandes periodos históricos, y no fue sino hasta la revolución industrial, durante el siglo XVII, cuando el cúmulo de cambios sociales hizo necesario el planteamiento de la educación para las masas. Aunque el estado ya había tomado el control de la educación desde varios siglos atrás, fue en éste periodo que se inició la instrucción fuera de casa y la división de las actividades en grupos de acuerdo a la edad. El modelo que adoptó la escuela correspondía con la visión industrializada dominante. Al respecto, Rogoff (2001) señala que las necesidades de producción hacían que se visualizara el entorno escolar como una fábrica eficiente, diseñada para la producción en masa. El aprendizaje era visto como el resultado de lo enseñado por los maestros y no como un proceso de construcción; los alumnos eran vistos como recipientes que hay que llenar con grandes cantidades de información, aplicando incentivos para que pudieran recordar. Aunque esta forma de entender el aprendizaje y la educación formal respondieron durante muchos años a las necesidades de la sociedad, actualmente se han suscitado cambios que promueven variaciones en la forma de concebir el aprendizaje.

Marcelo (2001) sostiene que el valor que se da al conocimiento es preponderante en esta nueva sociedad emergente, ya que la economía y la capacidad de emprendimiento e innovación están directamente relacionadas con el nivel de formación de los ciudadanos. Los conocimientos cambian de forma constante debido a la cantidad de descubrimientos que se hacen de forma acelerada, por lo que las personas necesitan actualizar permanentemente lo que saben. Es en este marco que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su informe “la educación encierra un tesoro” (1994), introduce la idea de *educación durante toda la vida* para responder a los continuos cambios mundiales y preparar a las personas para la adaptación a las novedades en los diferentes ámbitos de la vida. Este informe

define el aprendizaje con base en tres pilares: aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a ser.

En esta misma línea de pensamiento, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) retoma la idea de educación para la vida, asumiendo como eje rector la capacidad de los individuos para pensar por sí mismos y para asumir responsabilidad respecto a su aprendizaje. Utiliza dos iniciativas clave para definir lo que se debe aprender y cómo se debe aprender: la definición y la selección de las competencias, y el programa internacional para la evaluación de estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés). Los países pertenecientes a la OCDE aplican de manera regular la prueba PISA, diseñada para evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber. Esta situación explica las reformas curriculares que han desarrollado los países pertenecientes a la OCDE en las últimas décadas.

México se unió a la OCDE en el año 1994. En el año 2002 la Secretaría de Educación Pública elaboró un *documento base* para fundamentar los cambios que se realizarían a futuro. En este documento detalla los tres temas que problematizaban la continuidad del modelo educativo que hasta ese entonces regía la educación secundaria: los problemas de atención a la demanda y rezago educativo; el bajo logro educativo e inequidad; y la crisis del modelo educativo.

Asimismo, destaca que entre las principales razones de deserción escolar en secundaria, se encuentran el poco o nulo gusto de los estudiantes por la escuela y las prácticas de enseñanza que priorizan la memorización y el enciclopedismo en lugar de la participación activa de los estudiantes. Estos datos obligaron a reflexionar acerca de los aprendizajes proporcionados a nivel secundaria y su aplicación en la vida futura de los estudiantes. El documento sugiere que el currículo debe estar centrado en el desarrollo de las capacidades y competencias básicas que permitan a los adolescentes seguir aprendiendo a lo largo de la vida e incorporarse plenamente a la sociedad.

El proceso de reforma implicó varios años en los que se pueden distinguir varias etapas: después de las modificaciones a los planes de estudio de la educación preescolar y de la formación inicial de los maestros, la reforma en educación secundaria se publicó en el Diario Oficial de la Federación en el año de 2006, bajo la premisa de mejorar las oportunidades de aprendizaje de todos los estudiantes, garantizando la calidad y equidad de la educación que reciben.

### **1.1 Aproximación al aprendizaje escolar.**

El mundo actual enfrenta una acelerada transformación sociocultural, impulsada principalmente por el desarrollo científico y tecnológico. Esto ha provocado que se enfatice el desarrollo del pensamiento crítico en los alumnos desde edades muy tempranas; este tipo de pensamiento subyace al desarrollo de algunos objetivos estratégicos de las reformas educativas nacionales. El aprender a cuestionar el por qué de las cosas es una actitud que propicia la búsqueda científica y filosófica del conocimiento.

En años recientes, la teoría y la práctica educativa han sido dirigidas por la teoría psicológica denominada *constructivista*. Hoy en día, la mayoría de los profesionales de la educación están de acuerdo en fundamentar los cambios curriculares, pedagógicos y didácticas en principios constructivistas que, en términos generales, se pueden resumir con las ideas de Araya (2007) el conocimiento no se adquiere, se crea de forma única a partir de las propias interpretaciones; no pretende negar la existencia de una realidad, sólo sostiene que no existe un significado único y correcto que pueda ser generalizado. En esta óptica, los alumnos no adquieren conocimiento, construyen interpretaciones con base en sus interacciones con el medio circundante. Se puede afirmar que las interpretaciones internas están sujetas a un cambio constante y que dicho cambio emerge en contextos significativos para el alumno; de tal modo que para dar cuenta del aprendizaje, es necesario estudiar la experiencia en su totalidad.

Para Cooperstein (2004) este enfoque contempla al sujeto y el ambiente, e incluye la interacción entre ambos, como factores determinantes para el aprendizaje. Dado que el sentido del comportamiento se determina situacionalmente y las palabras se aprenden mediante su uso y socialización en diferentes contextos, el conocimiento se produce mediante la conjunción de la participación en diferentes actividades y contextos, y las experiencias previas; lo que desemboca en una interpretación de la situación. De aquí que, para fomentar el aprendizaje se necesiten ambientes reales y que las actividades estén relacionadas con la experiencia previa, porque el “concepto surge de la acción y no antes. Aunque no existe una definición definitiva acerca de esta perspectiva, hay acuerdos generales, como:

- Los alumnos construyen sus propios significados. El conocimiento que se presenta en situaciones nuevas, es descubierto, moldeado y re-construido con la finalidad de ajustarlo a los sistemas de creencias para luego convertirlos en útiles y aplicables.
- El aprendizaje nuevo se construye a partir del conocimiento previo. El estudiante debe generar relaciones entre la información nueva y el conocimiento previo.
- El aprendizaje se nutre mediante la interacción social. El proceso de construcción del aprendizaje es mejor cuando se tiene la oportunidad de compartir y comparar con otros, las ideas conflictivas.
- El aprendizaje significativo se desarrolla a través de tareas reales. Esto no significa que debemos aprender cualquier fenómeno en tiempo real, esperando la oportunidad de ver el proceso completo, sino que todas las actividades encaminadas a estimular el aprendizaje deben tener vínculos con la vida real.

En respuesta a las nuevas demandas sociales de educación, algunos países afiliados a organizaciones internacionales como la OCDE, han adoptado un cambio de perspectiva en el ámbito educativo. La complementariedad entre el nuevo enfoque educativo y las necesidades de la sociedad actual saltan a la vista.

## 1.2 Procesos sociocognitivos en la formación del pensamiento científico.

Solbes (2007) menciona que desde hace varias décadas la enseñanza de las ciencias en el mundo ha tendido un gran auge en los currículos, como respuesta a las demandas globales. A partir de 1960 los grandes avances en el campo de los satélites pusieron de manifiesto la necesidad de enseñar conceptos que permitieran entender de forma científica los nuevos acontecimientos. Esto implicó que la forma de visualizar la enseñanza de las ciencias cambiara.

Según Carey (2000) La idea de que la enseñanza debe comenzar desde el lugar en el que se encuentra el estudiante se generalizó y fue cambiando a través de los años. En un principio se creía que lo relevante eran los conocimientos que el alumno no poseía, esta idea se fue transformando hasta poner en el centro los conocimientos que el alumno tiene. Los estudios realizados en los 70's enfocados a las explicaciones proporcionadas por niños de fenómenos naturales y los estudios de causalidad, otorgaron énfasis al estudio de explicaciones alternativas.

El modelo de cambio conceptual de S. Carey se basa en la filosofía científica de Thomas Kuhn, y establece un paralelismo entre lo que ocurre con los paradigmas científicos y la forma en la que se aprenden las ciencias. En el libro *La estructura de las revoluciones científicas*, Thomas Kuhn (1962) describe dos fases en el cambio conceptual de las ciencias. En la primera fase el trabajo científico se hace bajo una serie de "compromisos (conceptos)" o paradigmas, los cuales ayudan a definir los problemas, al mismo tiempo que sugieren ciertos tipos de estrategias para darles solución. La segunda fase ocurre cuando los conceptos necesitan modificaciones. Si un científico se encuentra con un desafío o problemática a la que no puede dar solución utilizando sus supuestos básicos, entonces debe construir nuevos conceptos capaces de derivar en nuevas formas de ver el mundo. Esto es lo que Kuhn denomina revolución científica.

La revolución del pensamiento se origina cuando un cúmulo de anomalías (fenómenos que contradicen el paradigma actual ó la ciencia normal) se presentan y ponen en tela de juicio los fundamentos de una teoría, ésta entra en crisis. El proceso de transformación en la teoría implica la inconmensurabilidad del sistema conceptual anterior (normal) y el emergente.

Carey (1985) afirma que las revoluciones científicas comparten patrones análogos con el aprendizaje de las ciencias, por medio de cambio conceptual que realiza *cada estudiante* respecto de sus concepciones familiares y comunitarias. Algunas veces los estudiantes pueden dar solución a problemas novedosos utilizando conceptos que le son familiares; sin embargo, otras veces los conceptos vigentes no les permitirán resolver de forma exitosa el nuevo fenómeno al que se enfrentan. En esa situación se espera que el estudiante reemplace o reorganice sus conceptos centrales, aunque es importante resaltar una característica de este proceso: los conceptos antecedentes se resisten al cambio conceptual.

Existen muchas aproximaciones teóricas que tratan de explicar el proceso de cambio conceptual con toda su complejidad, la mayoría de esas aproximaciones concuerdan con la idea de que en el centro del cambio conceptual se encuentran la coherencia, la sistematicidad y la transición.

Antes de la instrucción formal, las personas adquieren conocimiento intuitivo y no científico ligado a sus experiencias diarias. Las explicaciones alternativas son el blanco principal de la instrucción científica formal, que tiene el objetivo de transformarlas en conocimiento congruente con las teorías científicas. Para que esta transformación ocurra, es necesario que se reúnan una serie de condiciones básicas. En uno de los trabajos más importantes del tema, Posner (1982) esboza cuatro condiciones comunes que subyacen al cambio conceptual.

1) Los conceptos existentes deben ser poco satisfactorios. Antes de que ocurra el cambio conceptual se deben acumular una serie de fallas, anomalías y problemas no resueltos. Sólo de esta forma se estará convencido de la incapacidad que tienen los conceptos actuales para la resolución de problemas.

2) El nuevo concepto debe ser comprensible. Se debe entender como aplicar el nuevo concepto a problemas anteriores y explorar las posibilidades inherentes a él. Esto se puede lograr con la ayuda de metáforas y analogías.

3) Inicialmente el nuevo concepto debe parecer verosímil. La credibilidad se construye con base en la consistencia entre el nuevo concepto y el conocimiento anterior.

4) El nuevo concepto debe ser susceptible de expansión. Debe tener el potencial de generar investigaciones fructíferas y abrir nuevas áreas de investigación.

No obstante, aún con esas condiciones el cambio no se logra ya que las explicaciones alternativas son resistentes al cambio. Vosniadou (1992) propone que niños y adultos construyen definiciones intuitivas del mundo basadas en preconcepciones, las cuales están en concordancia con la experiencia diaria y una serie de creencias compartidas por los miembros de su comunidad. Por medio de estas se pueden generar explicaciones a una serie de fenómenos naturales, que por lo general, son diferentes de las derivadas de las teorías científicas y muchas veces son resistentes al cambio conceptual. El proceso de cambio desde las preconcepciones hasta conceptos científicos es lento y da lugar a la formación de explicaciones intermedias. Los conceptos que cada persona construye pueden cambiar en distintas formas, después de la instrucción. Carey (2000) menciona que las principales formas de cambio son:

- Diferenciación, cuando un concepto general se divide en otros más específicos.
- Integración, dos conceptos se fusionan y forman uno general.
- Reestructuración, se origina cuando un concepto reemplaza a otro, el surgimiento del nuevo concepto se basa en el análisis de los elementos clave.

Aunque la enseñanza de las ciencias ha tenido grandes avances, no se puede negar que el enfoque de enseñanza tradicional aún dicta los aprendizajes. Bajo este enfoque se considera que el mejor vehículo para promover la

transmisión de conocimientos es la palabra oral. La transmisión de datos e información sobre determinado tema se vuelve una constante y se espera que el alumno termine por “entender” a fuerza de repetición.

Lomelí (2001) menciona que los principales problemas que genera la enseñanza tradicional son; una visión de los saberes científicos como productos terminados cuya validez no es susceptible de ser discutida, la memorización sin sentido y la aceptación de esquemas ajenos. Los conceptos son transmitidos y aprendidos sin comprensión de por medio, provocando la falta de articulación en un contexto general que pueda dar congruencia y significado a la información que reciben.

De forma lógica el interés de los alumnos por aprender ciencias se ve disminuido a través del tiempo, teniendo como consecuencia pocos estudiantes vinculados a las materias de ciencias desde secundaria, los estudiantes desarrollan una valoración negativa y desinterés por el conocimiento científico. Bajo este panorama se hace necesario incluir otro enfoque en la enseñanza de las ciencias; que permita que los alumnos no sólo memoricen datos si no que comprendan y apliquen conocimientos básicos de ciencias en su vida diaria. Para responder a las nuevas demandas contextuales se propone que los profesores trabajen con el enfoque expuesto en el presente trabajo.

## 2. BASES CONCEPTUALES DEL SISTEMA DE MENTORÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA

Las relaciones de mentoría son inherentes a la convivencia humana. Como práctica de enseñanza, han participado en diferentes aspectos de la formación generacional a través de la historia, y por lo consiguiente, de las prácticas de crianza de todos los grupos sociales, al menos en el aprendizaje de las habilidades motrices y del lenguaje. Este fenómeno puede ser observado en la evolución de los pueblos, pues incluso antes de la conformación de escuelas, los conocimientos se transmitieron de generación en generación, a través de la incorporación paulatina y cada vez más sistemática de los saberes familiares y comunitarios.

Al rastrear el origen de la palabra, algunos autores se remontan a la antigua Grecia. En la *Odisea*, obra literaria de Homero, aparece por primera ocasión el nombre *Mentor*, amigo sabio de Ulises a quien encarga su hijo durante su ausencia, para guiarlo y servirle de guardián.

Existen otros referentes literarios que retoman este concepto. En la obra de Mary Shelly, el Dr. Víctor Frankenstein se coloca en el lugar de una persona más experimentada y conocedora de toda la cultura para guiar a su creación *como si fuera su padre*.

Hoy en día la noción de mentoría continúa ligada a la literatura. Como el ensayo poético de Snowber (2005) en el que intenta plasmar el proceso dialógico de creación conjunta en el que mentor y aprendiz deben estar abiertos a nuevos conocimientos.

To mentor is  
 To mentor □ is to open up  
 □ to the cracks of beauty  
 with the one/s we walk beside.

To mentor □  
 is to be born to  
 humus and humility  
 spirit and body □  
 in the artistry □  
 of life and learning.

Una segunda línea exploratoria conduce a la estructura gremial del trabajo en las comunidades rurales y las primeras ciudades. Con la consolidación de los primeros asentamientos humanos se inició el desarrollo de tres fenómenos que permitieron la creación de estructuras gremiales: el crecimiento de la población, la constitución de las primeras ciudades y el cambio en la economía hicieron necesaria la diferenciación de quehaceres y con ello la enseñanza de saberes especializados. Los trabajadores aprendían los oficios mediante una relación de mentoría alrededor de una persona con saberes extensos (mentor o maestro) y una persona que deseaba aprender el oficio (aprendiz), la relación tenía como objetivo que el aprendiz desarrollara las aptitudes necesarias para su integración paulatina al grupo laboral.

Prueba de la consolidación del modelo formativo de los sistemas gremiales, es que se desarrollaron en muchas civilizaciones a través de la historia; tal como ocurre en el proceso que siguen los aprendices de sastres en Vai, quienes aprenden el oficio mientras observan al maestro. La guía del mentor no se limita al campo “laboral” ya que el aprendiz cambia de residencia y de familia durante el tiempo de la instrucción. Rogoff (2011) describe como en Yucatán las parteras, generalmente pasan los conocimientos a las niñas más jóvenes de su

familia: aprenden el oficio a partir de la realización de tareas pequeñas que ayudan a la labor de su mentora, al paso del tiempo la aprendiz va participando en el trabajo más pesado. En esta forma de instrucción, la garantía profesional no sólo descansa en la certificación, sino particularmente en el acompañamiento socioafectivo de una persona a quien se reconoce saber y deseo legítimo de formar a otro.

Cuesta (2005) describe como a partir del siglo XVI se desarrollaron tres procesos que hicieron posible la educación ligada a la religión o al estado, y el abandono de los esquemas de formación gremial. El desarrollo del estado-nación, el poder de la iglesia y la adopción de nuevos parámetros para definir la niñez se interrelacionaron y dieron supremacía a las autoridades eclesiásticas. Por un lado, los protestantes encabezados por Lutero intentaron fundar las primeras escuelas ligadas al estado, mientras que los católicos comenzaron con la instauración de espacios dedicados a instruir bajo el método diseñado por los jesuitas. El método simultáneo de enseñanza proponía la enseñanza en grupos bajo lineamientos específicos. La instrucción uno a uno que se practicaba con los modelos gremiales se debilitó, y dio paso a la enseñanza entre un maestro (el que transmite el conocimiento) y un grupo (quienes reciben el conocimiento).

Después de la revolución industrial se hizo evidente la necesidad de educar a las masas, con la única finalidad de formar sujetos capaces de insertarse en el mundo laboral. Cabe señalar que en las industrias se necesitaban trabajadores con diferentes niveles de cualificación y certificación, sin embargo la mayoría de los puestos podían ser cubiertos sin ser alfabetizados; por lo que la inversión en educación poco a poco fue decreciendo y paradójicamente el modelo de producción se vio afectado por la baja calidad educativa de los trabajadores.

Cuando las industrias evolucionaron hacia tecnologías avanzadas surgió la necesidad de crear sistemas educativos por niveles, y la inclusión de saberes tecnológicos hizo posible el fortalecimiento de las nuevas industrias. La iniciativa privada se ocupó muy poco de la creación de bienes comunes como es la educación, así que el estado asumió por vez primera la responsabilidad de educar

a los ciudadanos. Durante la segunda mitad del siglo XIX la educación elemental impulsada por el gobierno estuvo ligada al desarrollo económico, de tal forma que los países que prepararon más ciudadanos a nivel básico progresaron significativamente y los países pobres sólo podían acceder a la riqueza si implementaban sistemas escolares por niveles, que enseñaran las destrezas básicas para incorporarse al mundo laboral.

Para asegurar la masificación de la escolaridad básica, los estados primero estandarizaron los conocimientos a enseñar en el nivel básico, y posteriormente la educación primaria y secundaria fueron coordinadas por una autoridad central, la cual imponía tiempos y tareas formativas extremadamente rutinarias. Finalmente se implementaron una serie de técnicas rutinarias y obligatorias, que siguen dominado los modelos de enseñanza. De fondo, en las transformaciones antes descritas se encuentra la idea de que la escuela debe transmitir conocimientos.

Lo importante en ese contexto se desplazó hacia la transmisión efectiva de conocimientos: las escuelas se visualizaban como fábricas que debían producir la mayor cantidad de alumnos preparados para el trabajo. Este proceso trajo consigo el debilitamiento de los vínculos afectivos y de soporte social de los procesos de enseñanza-aprendizaje de antaño.

A la par de las transformaciones en las escuelas la concepción de trabajo cambió en forma cualitativa. Blanch (1996) denominó este proceso como “entronización cultural del trabajo”, de tal forma que las personas dependían cada vez menos de las instituciones religiosas y militares para su incorporación a la estructura social. El trabajo se convirtió en el principal subsistema social, dictando las pautas del comportamiento, determinando los ciclos vitales, posibilitando o limitando las interacciones sociales y el desarrollo humano. Aún cuando el trabajo es el gran protagonista de nuestra era se ve opacado por su escasez; paradójicamente, el trabajador es el medio necesario para la subsistencia y el consumo, sin embargo, no todos los ciudadanos pueden ejercerlo.

Dalton y Thompson (1986) realizaron un trabajo emblemático acerca del desarrollo profesional, en el cual analizaron el desempeño laboral de cientos de ingenieros y científicos. Se preguntaron por qué a través de los años una gran cantidad de profesionales eran valorados en las empresas que trabajaban, mientras que otros no. La respuesta a esa pregunta los llevó a formular un modelo que explicaba la vida laboral en cuatro etapas. La primera etapa se define por trabajar bajo la supervisión de otro profesional, durante la segunda el trabajo se sitúa en un área específica y se realiza de forma independiente; la tercera etapa se caracteriza por el involucramiento en el desarrollo de otras personas ya sea mediante ideas o información y, finalmente la cuarta etapa se define por el patrocinio de individuos prometedores dentro de la empresa. Este modelo cíclico asegura que las personas que cuentan con mayor experiencia dentro de una empresa transmitan los conocimientos y la identidad laboral a los nuevos miembros. Al mismo tiempo aseguran que su valor en la empresa crezca, ya que en este ámbito el valor individual está sujeto a las contribuciones a la organización.

Con este hallazgo se comenzaron a explorar las bases de la mentoría tradicional. En un esfuerzo por restaurar los soportes afectivos y sociales de la formación integral de las personas, la mentoría se instaura en las empresas como método de capacitación laboral. Algunos autores como Burke y McKeen (1990) la han definido como la relación en la que una persona más experimentada trabaja asistiendo el desarrollo profesional y personal de un novato.

## **2.1 La mentoría como concepto pedagógico.**

Hasta el momento hemos visto que la mentoría se practica desde hace muchos años en los modelos de crianza y en la iniciación al mundo laboral; sin embargo, los investigadores educativos se dedicaron a definirla y estudiarla bajo situaciones controladas apenas el siglo pasado, en particular a partir de los años 70's.

Anderson y Shannon (1988) definieron la mentoría como un proceso enriquecedor en el cual una persona con más habilidad o más experiencia académica sirve de modelo, patrocinador, consejero e incluso amigo, de una persona menos hábil o menos experimentada, con el propósito de impulsar su desarrollo profesional y/o personal. Las funciones del mentor tienen que ver con el contexto y se desarrollan a través de la relación entre aprendiz y mentor.

Por su parte Rhodes (2002), la mentoría está definida por el actuar el mentor y enfoca las cualidades que definen a un mentor como aquella persona que fomenta, apoya y se preocupa por el desarrollo de sus alumnos, y agrega que el éxito de un programa de mentoría consiste en el establecimiento de relaciones que incluyan respeto y confianza entre el mentor y el aprendiz.

Bouquillon (2005) define la tarea de mentoría como un fenómeno dinámico que se desarrolla a través del tiempo y da lugar a diferentes fases que influyen en el desarrollo profesional de los aprendices. Estas fases están asociadas a diferentes tipos de actitudes, funciones y resultados. Estos tres autores definen a la mentoría con base en las relaciones entre mentor y aprendiz, sin embargo carecen de datos contextuales.

Kalin (2009) menciona que la verdadera mentoría es un proceso complejo entre un profesor y un aprendiz adulto que promueve un aumento en el pensamiento crítico, reflexivo e independiente.

Hasta aquí, las diferencias en la conceptualización dificultan la construcción de una definición capaz de abarcar todas las condiciones en que pueda ocurrir la mentoría. Sin embargo, permiten bosquejar algunas ideas acerca de su naturaleza: en primer lugar, su carácter idiosincrático, porque involucra la puesta en juego de una serie de factores cognitivos, afectivos e interpersonales, para forjar una relación compleja y única. Cualquier definición que los participantes de ésta práctica puedan hacer estará permeada por los resultados obtenidos y por las experiencias vividas.

En segundo término, un factor primordial en el desarrollo de programas de mentoría es el grado de intencionalidad, que para fines prácticos y de estudio se ha dividido en informal y formal. Las mentorías informales son descritas como relaciones naturales, espontáneas o incluso amistosas, que se desarrollan durante la realización de una actividad sin el impulso de un tercero. Por lo general, suelen basarse en la empatía y adoptar un carácter circunstancial, de donde se infiere que las personas pueden tener muchos mentores a lo largo de la vida. Al respecto, Daloz (1986) menciona que la elección del mentor es influida por la situación, tomando en cuenta los diferentes propósitos, circunstancias y necesidades del aprendiz, así como el grado de conocimiento y comprensión que el mentor demuestre poseer sobre el tema de interés. Esta dinámica puede dar lugar a relaciones muy duraderas que evolucionan a través del tiempo y las circunstancias, además de que conllevan grandes cuotas de afectividad y soporte emocional, pero no se hacen explícitas las metas, la estructura y las expectativas específicas.

Según Allen (1999) las mentorías formales se caracterizan por ser obligatorias o inducidas; el mentor y el aprendiz son asignados como pareja por un tercero, desde antes del inicio del programa. En cuanto al tiempo y relación, existe una clara diferencia con las mentorías informales; mientras estas últimas se desarrollan a lo largo de varios años, las mentorías formales tienen un tiempo límite estimado entre seis meses y un año. No debemos suponer que por ese hecho, no puedan evolucionar en relaciones duraderas.

Este último tipo de mentorías ha sido ampliamente estudiado con la finalidad de tipificar los componentes de un programa de mentoría exitoso. Al hacer una revisión bibliográfica, salta a la vista que la mayoría de los programas difieren estructuralmente entre sí, no obstante, existen coincidencias en cuanto a los componentes que conforman una mentoría exitosa. Entre las principales características se encuentran: las funciones de la mentoría, la relación entre mentor y aprendiz, los factores afectivos y la preparación de mentores.

En cuanto a la función de la mentoría, autores como Kalin (2009), Ewing (2008) y Ayalon (2007), concuerdan en que ésta actúa en el surgimiento de nuevas ideas, discusiones, hipótesis y la comprobación sobre la marcha de las mismas. También sirve para obligar a los participantes a reflexionar el conocimiento nuevo que generan. Se trata de un proceso de construcción conjunto de conocimiento en el que el mentor, lejos de saber todas las respuestas, es el que hace las preguntas.

La relación entre mentor y aprendiz se aborda de distintas formas. De acuerdo con Ayalon (2007) los mentores y aprendices construyen una relación emocional, social y académica, basada en diálogos profundos. Los mentores proveen supervisión o monitoreo a los estudiantes, y se involucran en la mayoría de los contextos del estudiante. En conclusión, las relaciones se fundamentan en una base de amor, preocupación y cercanía con los aprendices. Cada actor encuentra en la relación un espacio para reflejar sus inclinaciones y sus opiniones, ya sea de forma interpersonal o intrapersonal. Ambos reciben retroalimentación en su ejecución, permitiendo una reflexión de la práctica, incluso si se es experto en el área de interés. Esta relación implica personas que aprenden juntas, en lugar de una persona que asume autoridad sobre otra.

En la bibliografía consultada se encontró que los sentimientos del mentor y aprendiz se hacen presentes desde el primer contacto, y son componentes clave en el desarrollo de una relación duradera y fructífera, en la cual ambas partes resultan beneficiadas. Cox (2005) destaca el papel de la empatía que el mentor siente hacia el aprendiz y señala que un aprendiz está dispuesto a dar empoderamiento al mentor, cuando éste es capaz de compartir sentimientos y ofrecer consejos adecuados. Asimismo, se espera que el mentor vaya ganando credibilidad y confianza a lo largo del tiempo, basado en las experiencias y en la capacidad de empatía que muestra con el aprendiz. La importancia de los componentes emocionales en las relaciones de mentoría radica en la observación de que con el fin de entender mejor los conceptos, los aprendices tienden a cambiar sus estilos y lenguaje hasta hacerlos muy parecidos a los de sus

mentores. En este sentido, Cain (2009) sugiere que se debe preparar al mentor para que el empoderamiento y la empatía no desemboquen en una relación de dependencia; el entrenamiento debe ayudarles a reconocer los intercambios de poder, con el fin de que la mentoría sea más efectiva. Por otro lado, si el mentor no es capaz de reaccionar asertivamente ante las ideas y/o sugerencias académicas del aprendiz, puede haber un punto de quiebre en la relación.

La preparación de mentores es un tópico que ha cobrado importancia en los ambientes educativos. Cox (2005) señala que cuando se diseña un programa de mentoría, el papel que juega el mentor es sumamente importante. Su desempeño tiene múltiples aristas: resuelven problemas complejos e influyen en la organización y el cumplimiento de objetivos, construyen una dinámica específica influida por sus experiencias a lo largo de su práctica profesional. Aunque es difícil hacer generalizaciones en cuanto a los roles específicos y responsabilidades, es innegable que la formación de mentores competentes es un aspecto clave para la realización de mentorías exitosas.

En años recientes, autores como Couse (2009) han planteado que los maestros que están frente a grupo son un ejemplo de liderazgo. Ellos dirigen grupos de alumnos al mismo tiempo que intercambian experiencias con otros adultos, propiciando así una práctica reflexiva. Por estas razones, Heirsdsfield (2008) propone convertir a los maestros en líderes de campo que propicien la interacción entre pares y construyan significados de manera conjunta, por medio del establecimiento de sistemas de mentorías. En esta idea, Tang (2005) sugiere definir la mentoría como un vehículo para convertir a los profesores en agentes de cambio efectivos, de tal forma que desarrollen un enfoque que les permita elevar el logro de sus alumnos en áreas específicas. Cuando un maestro novato se inserta en comunidades de aprendizaje que valoran la colaboración y enfatizan el proceso de enseñanza-aprendizaje, obtiene más beneficios.

En resumen, la mentoría siempre ha estado relacionada con la actividad profesional porque tiene como objetivo acompañar al aprendiz en la realización de sus tareas y en la integración a los grupos e instituciones. El ámbito educativo no

fue la excepción: la mentoría comenzó a practicarse como estrategia de inclusión de los docentes en sus centros de trabajo. En estas primeras aproximaciones, la mentoría contemplaba que los maestros con mayor experiencia ayudaran a los maestros novatos; posteriormente se desarrollaron programas de mentoría en las universidades, como una práctica dirigida a los estudiantes de los últimos semestres de licenciatura, a fin de que desarrollaran las aptitudes básicas para su incorporación al mundo laboral. Finalmente, se crearon programas de mentoría enfocados a aumentar el desempeño escolar.

### 3.

## DESCRIPCIÓN DEL DIPLOMADO EN CIENCIAS

### 3.1 Especificaciones del modelo de actualización de maestros en servicio

A medida que los cambios sociales propiciaron cambios en los sistemas educativos del mundo, se hizo evidente la necesidad de contar con maestros que pudieran adaptarse y favorecer nuevas formas de conocimiento, capaces de superar los hábitos pedagógicos de repetición de saberes. La OCDE en su documento *Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers (2005)*, pone de manifiesto la preocupación de la organización por el profesorado de los países afiliados. Sostiene que los profesores son el recurso más importante de los centros educativos, de ellos depende que los alumnos tengan acceso a los más altos estándares educativos. En ese reporte se expone la preocupación por el desarrollo de los conocimientos y habilidades de los profesores, y sostiene que su desarrollo se debe visualizar de forma continua. La tesis central sostiene que la creación de sistemas que conecten la formación y el desempeño laboral de los docentes proporcionará mayor coherencia a su práctica en las escuelas, y facilitará el cambio de expectativas que tienen los maestros sobre su práctica cotidiana.

En México, la preocupación por el desempeño de los profesores comenzó en el año de 1989 con la Primera Consulta Nacional para la Modernización de la Educación. Para dicha consulta el entonces presidente de México, a través del secretario de Educación Pública, convocó a maestros, asociaciones, organizaciones e incluso algunos grupos de padres de familia, para participar en el establecimiento de un programa que sentó las bases para modernizar el sistema educativo nacional. Derivado de dicha consulta, se creó en el año de 1992 el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica con la misión de impulsar la formación de continua de maestros en servicio. Las bases principales fueron la inclusión de los programas de carrera magisterial y actualización

permanente de maestros en servicio. Derivados de estos dos ejes se impulsaron tres líneas de acción: el Programa Emergente de Actualización del Magisterio (PEAM), el Programa de Actualización para Maestros (PAM) y el Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica (PRONAP). Los dos primeros programas tuvieron una existencia efímera, mientras que el último logró consolidarse a través de los años.

El PRONAP entró en funcionamiento en el año de 1995, y a partir de ese momento se pueden distinguir dos etapas. En la primera etapa (1995-2000) se construyó la infraestructura del programa mediante la creación de instancias estatales y centros de maestros que tenían como objetivo hacer de la actualización y capacitación actividades regulares. La segunda etapa (2000-2006) se caracterizó por el planteamiento de condiciones locales y una política estatal menos centralizada y lineal. Después de un periodo de indefiniciones, asociadas con el proceso de alternancia política del gobierno federal, a partir del ciclo 2008-2009 se instrumentó, el Programa del Sistema Nacional de Formación Continua y Superación Profesional de Maestros de Educación Básica en Servicio (PSNFCSP) el cual quedó a cargo de “normar y promover la calidad, pertinencia y relevancia de la oferta nacional y estatal de formación continua y superación profesional destinada al fortalecimiento de las competencias profesionales de las figuras educativas para el mejor desarrollo de sus funciones y la mejora de los aprendizajes de los alumnos.” (ROP, 2011). Entre las mejoras del programa se incluye la convocatoria realizada a las instituciones de educación superior para la construcción de programas encaminados a la formación docente, y la conformación de un Catálogo Nacional de Formación Continua.

Si bien hasta este momento se habían conseguido mejoras en la capacitación continua de los maestros en servicio, era innegable la existencia de problemas asociados a la estructura del programa. El primero de ellos es que desde sus inicios, la capacitación docente se ligó al plan de promoción institucional de carrera magisterial que, como consecuencia, orientó la oferta

formativa hacia la mejora de las condiciones laborales y salariales de los maestros.

Tolentino (2009) señala que el segundo problema, quizá el más evidente, es que los maestros no lograron aplicar los conocimientos de los cursos a las aulas de clase, debido a que la elección de cursos quedó subordinada a la facilidad y a los puntajes que ofrecían. Así pues, la actualización docente se visualizó como una tarea externa a la práctica diaria en las aulas, de tal forma que su sentido quedó condicionado a la carrera magisterial.

Al respecto, Latapí (2006) señala que durante muchos años el sistema de actualización docente en México funcionó bajo la premisa de que la única evaluación docente era la carrera magisterial, y no fue hasta que se implementaron evaluaciones estandarizadas nacionales e internacionales, que los problemas en la capacitación continua saltaron a la vista. Los resultados en las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, como EXCALE y PISA, han obligado a replantear las políticas públicas en materia de educación. En todas las aplicaciones, los resultados han sido muy inferiores a los esperados, pues el sistema educativo mexicano de educación básica se ha situado como uno de los países con menor desempeño entre los países miembros de la OCDE. Estos resultados obligan a plantear formas distintas para la capacitación docente, y en primera instancia obligan a dar respuesta a la pregunta ¿cómo aprenden los docentes?

La respuesta a esa pregunta ha dado lugar a muchas investigaciones centradas en el contexto latinoamericano. Torres (1996) sostiene que los maestros aprenden principalmente en su práctica diaria y que el mejor proceso para desarrollar sus competencias profesionales debe ligarse a las situaciones donde comparten experiencias con sus compañeros de trabajo. Esto concuerda con la investigación realizada por Bransford (1999), quien sugiere que los mejores ambientes de aprendizaje son aquellos que se centran en la comunidad, esto es, dónde colaboran grupos de colegas adscritos de forma libre. La condición básica es que dos o más maestros se reúnan de forma regular para discutir cómo

enseñan los contenidos y cómo programan las clases. De esta manera se convierten en un grupo que discute y reflexiona en torno a un interés común.

### 3.2 Implementación del diplomado en ciencias

Durante el ciclo escolar 2012-2013, la Facultad de Ciencias instrumentó el Diplomado en Ciencias para maestros de secundaria, dirigido a los asesores técnicos y maestros en servicio que imparten las materias de física, química y biología a nivel secundaria de las 32 entidades federativas del país. El objetivo principal del Diplomado en Ciencias para maestros de secundaria se definió como “orientar los conocimientos y prácticas de enseñanza de los docentes que imparten las asignaturas de Ciencias en el cuarto periodo de Educación Básica, en una perspectiva de integración transdisciplinaria para la solución de problemas complejos, indispensable para la formación de la competencia científica de los alumnos”. De este objetivo general se desprenden cuatro objetivos específicos:

- **Fortalecer las habilidades pedagógicas** de los docentes en servicio en el diseño de ambientes de aprendizaje y estrategias de evaluación que propicien el desarrollo de la competencia científica de los alumnos, mediante la comprensión del enfoque enseñanza. Todo ello, con base en los aprendizajes esperados y los estándares establecidos en el Currículo 2011 para el aprendizaje de las Ciencias.
- **Fortalecer los conocimientos disciplinarios** de los docentes en servicio en la conducción de situaciones de aprendizaje colaborativo propicias para el cambio conceptual, el razonamiento científico y la adquisición de actitudes asociadas a la ciencia, mediante la construcción y solución transdisciplinaria de problemas complejos.
- **Coadyuvar a la instrumentación de sistemas estatales de mentoría** para el desarrollo de la competencia científica, que permitan atender con mayor oportunidad y pertinencia las necesidades de desarrollo profesional de los docentes en servicio y, en consecuencia, las necesidades de aprendizaje de la población escolar.

- **Acompañar a los docentes en la transformación de la dinámica de aprendizaje de las aulas de ciencias**, a fin de mejorar los niveles de logro de la competencia científica de los jóvenes mexicanos en las evaluaciones nacionales e internacionales; coadyuvar en el mejoramiento de su calidad de vida y su relación con el medio natural y social; y optimizar sus oportunidades de acceso a la educación media superior y a los ambientes laborales.

Para el cumplimiento cabal de los objetivos, el diplomado en ciencias se organizó en tres módulos de 40 horas, para un total de 120 horas de formación de tutores y mentores, y 45 horas de práctica profesional supervisada con docentes en servicio. En cada módulo se desarrollaron actividades de asesoría presencial, asesoría en línea y de mentoría supervisada.

Tanto el trabajo presencial como las actividades en campo y en línea, se realizaron a través de un ambiente virtual de educación asistido por la plataforma informática AVE. Los contenidos del diplomado fueron diseñados en la Facultad de Ciencias y el desarrollo tecnológico se construyó en el sistema de administración del aprendizaje Sakai, que además de ser muy útil para el desarrollo y manejo de cursos con grandes poblaciones, forma parte de la filosofía interuniversitaria de software libre.

La UNAM se encargó del diseño de los contenidos teóricos y prácticos del diplomado, así como del reclutamiento y capacitación de treinta y dos asesores procedentes de diferentes disciplinas, y de su integración en ocho equipos interdisciplinarios. En la primera etapa los Asesores UNAM trabajaron en equipo con 64 tutores estatales (dos por estado), en formatos de comunicación presencial y en línea. La segunda etapa del diplomado contempló el trabajo de los tutores estatales con equipos de mentores regionales, 15 por cada tutor.

Con el fin de instrumentar el diplomado con docentes de todo el país, se formaron ocho equipos de trabajo, integrados por cuatro asesores UNAM y ocho tutores estatales. Al inicio de cada módulo se organizó una Jornada de Colaboración Profesional, donde los doce miembros de cada equipo realizaban

actividades en modalidad presencial asistido por la plataforma de aprendizaje para el trabajo en línea. Posterior a la reunión presencial se continuaba el trabajo en línea y, una vez que los asesores y tutores terminaban las actividades programadas para modulo, se comenzó con la organización de una jornada presencial para trabajar con los mentores. Se formó un noveno equipo interdisciplinario de asesores UNAM para el diseño y aplicación de diversos sistemas de evaluación del desempeño de los asesores, los tutores y los mentores.

Debido a la naturaleza social del aprendizaje, se decidió crear un contexto en el que pudieran interactuar los conocimientos de diferentes disciplinas y las prácticas de enseñanza de los maestros que imparten las asignaturas de biología, física y química en las escuelas secundarias del país. Los contenidos, tanto teóricos como prácticos, fueron trabajados mediante una metodología científica y con un enfoque transdisciplinario, con equipos formados por físicos, químicos, biólogos y especialistas en procesos de aprendizaje. Éstos últimos facilitaron la comprensión de los procesos de aprendizaje y ayudaron a crear condiciones de trabajo colaborativo, bajo las cuales los miembros de las diferentes disciplinas pudieran crear un lenguaje común.

Los contenidos se diseñaron de acuerdo al modelo de enseñanza de las ciencias propuesto por Koba y Tweed (2009). Este modelo contempla dos fases del trabajo docente: predictiva y responsiva, mismas que se expresan en la organización de los contenidos y actividades del diplomado, mediante la interacción de dos fases transversales.

Durante la primera Jornada de colaboración presencial realizada el 1 y 2 de diciembre del 2011, se abordaron los contenidos del módulo uno, que se enfocaron en la formación del pensamiento científico y las particularidades de la prueba PISA. La jornada contó con la participación de nueve equipos formados por cuatro asesores UNAM y ocho tutores estatales. Posterior a esta reunión, las siguientes sesiones del módulo se desarrollaron en línea por medio del ambiente virtual de aprendizaje, Sakai.

La segunda jornada de colaboración presencial se realizó en el mes de septiembre del 2012, en dos sedes que agrupaban a la mitad de los equipos cada una, los equipos fueron distribuidos de acuerdo a la ubicación geográfica de los tutores estatales. La sede de Toluca trabajó los días 5, 6 y 7 de septiembre, y la de San Luis Potosí, los días 10, 11 y 12 de septiembre. Debido a los ajustes de personal realizados en el primer modulo se convocaron sólo a 24 tutores en cada sede.

En el diseño se contempló una tercera jornada de colaboración presencial, dirigida a abordar los contenidos de un tercer módulo, el cual estaría dedicado a comprender el desarrollo de las habilidades de razonamiento científico. Sin embargo este último módulo no se llevo a cabo, las razones serán expuestas más adelante.

Con la finalidad de ser congruente con el diseño del diplomado se creó una herramienta para trabajar a lo largo de los módulos dos y tres, a la cual se le denominó *problemario en ciencias*. Esta herramienta estaba formada por catorce unidades, cada una contenía un problema real y complejo, y seis reactivos con énfasis en alguna disciplina (física, química y biología). Estos reactivos tenían el formato de opción múltiple; cada opción era informativa y estaba basada en un soporte de investigación que daba cuenta de los errores más comunes al aprender el tópico en cuestión.

## 4. **ROL DEL PSICÓLOGO EN LA FORMACIÓN DEL SISTEMA DE MENTORÍAS.**

De acuerdo con Fernández (2011), son tres los principales componentes de análisis en el proceso educativo: el profesor y el alumno, unidos por el currículo. En un inicio, la relación entre estos tres componentes era cerrada y poco flexible. Posteriormente hubo un cambio en el paradigma, que implica al maestro como un guía del aprendizaje y hace al alumno responsable de su propio avance. El nuevo modelo se hace más evidente con el desarrollo de las nuevas tecnologías que facilitan el acceso del alumno a diferentes fuentes de información, y que lleva a la inminente transición de un currículo cerrado por uno cada vez más flexible. De igual manera, Guzmán (2005) llega a la conclusión de que el éxito escolar también involucra el dominio de habilidades tecnológicas y para trabajar en equipo.

El uso de nuevas tecnologías permite divulgar y tener acceso al conocimiento de forma acelerada, las computadoras son el mejor ejemplo del avance tecnológico. La formación a distancia asistida por plataformas educativas permite diseñar y llevar a cabo gran variedad de programas educativos de formación a distancia, reducir los costos y tiempos de instrumentación, y detonar procesos de comunicación asincrónica. Es lógico suponer que estas innovaciones tecnológicas han introducido transformaciones en los ambientes de la enseñanza, así como en el contenido y la calidad de las relaciones entre maestro y alumno, (Solanes y Martín, 2007), en este nuevo escenario los psicólogos están produciendo conocimiento acerca de cómo sacar el máximo provecho a las nuevas interacciones, propiciadas por la introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo.

Dentro del proceso de aprendizaje las interacciones entre aprendices es un tópico que tiene especial relevancia. Dentro de la investigación en psicología se

han llegado a algunos acuerdos, por ejemplo que el conocimiento no se adquiere en aislado: es indispensable establecer múltiples redes de interacciones sociales, bajo la premisa de que la diferencia de juicios y acciones entre individuos permiten el desequilibrio necesario para la posterior construcción del conocimiento. Vivas (2010) afirma que el fin último de la educación es guiar los aprendizajes para construir conceptos propios; bajo esta visión, las nuevas tecnologías aplicadas a la educación pueden ayudar a la creación de habilidades cognitivas, porque los ambientes virtuales propician comunicaciones divergentes, que a su vez permiten la argumentación y cuestionamiento de los supuestos defendidos o desafiados. La inclusión de las nuevas tecnologías en los procesos educativos permite amplificar el alcance y la complejidad de las interacciones entre individuos, incluso a larga distancia, lo cual implica la utilización de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con Núñez (2011), podemos afirmar que el conocimiento se transforma con la conjunción de las experiencias personales directas y los procesos de interacción social, los cuales aportan consenso en las actitudes, creencias y valores colectivos. Esta nueva concepción del aprendizaje ha generado modelos colaborativos de enseñanza, donde la integración de pequeños grupos de trabajo es fundamental: todos los integrantes son responsables del aprendizaje propio y el de sus compañeros. Es en este contexto que surge una propuesta de aprendizaje conocida como sistema de mentorías.

Este sistema ha sido ampliamente investigado desde la psicología educativa. El trabajo por mentorías enfatiza las relaciones de apoyo, los procesos de ayuda y colaboración en diversas tareas de aprendizaje, la reflexión, el desarrollo de carrera y la construcción de o para ser un mentor. Bajo este enfoque fue diseñado el sistema de mentorías del Diplomado en Ciencias para maestros de secundaria en servicio que, además, incorpora la visión transdisciplinaria como una aproximación que brinda un ejemplo claro de cómo se construye el conocimiento a nivel social. De acuerdo con Sotolongo (2006), trabajar bajo éste esquema implica transformar la enseñanza en un diálogo de saberes entre las

distintas disciplinas participantes. En un principio el diálogo es focalizado, pero en la medida que se construyen puentes entre los distintos saberes, la interacción se hace más profunda.

Con el enfoque transdisciplinario el psicólogo puede incluirse en todas las fases del proceso de generación de conocimientos de un sistema de formación a distancia. Está presente en el diseño de contenidos, en el diseño de interfaces para el trabajo en línea y actúa como guía en los procesos de colaboración. De igual forma, participa en la animación del diálogo constructivo en los equipos transdisciplinarios, en las redes estatales de trabajo y en los microprocesos de aprendizaje colaborativo.

#### **4.1 Diseño de contenidos y del modelo de aprendizaje colaborativo**

Los contenidos del Diplomado en Ciencias se basaron en el enfoque de cambio conceptual; su diseño contempló el uso del esquema de planeación instruccional (EPI), herramienta que favorece el cambio conceptual en los estudiantes. Recapitulando lo expuesto anteriormente, podemos asegurar que el proceso mediante el cual cambian las ideas preconcebidas por ideas científicas se ha descrito de diferentes maneras, una de las teorías más aceptadas es la del cambio conceptual. Esta teoría retoma elementos del trabajo realizado por Thomas Kuhn en su libro *La estructura de las revoluciones científicas*. A partir de la idea de inconmensurabilidad de las transformaciones conceptuales, teóricos como G. Posner, S. Carey y S. Vosniadou sostienen que las revoluciones científicas comparten patrones análogos con el desarrollo de conceptos científicos.

El cambio conceptual arroja nuevas explicaciones del entendimiento. En una serie de estudios realizados por Miyake (2002) se pone de manifiesto que el cambio conceptual es intra-mental e inter-mental lo cual significa que existen dos unidades de análisis: el grupo como un todo (convergencia) y el individuo como unidad básica (divergencia). El cambio conceptual convergente se ejecuta de manera creciente, interactiva y social a través de la participación colaborativa en

actividades conjuntas. El cambio conceptual divergente ocurre porque cada persona trabaja desde un esquema de partida diferente. Lo que resulta evidente para uno puede no serlo para otro, lo cual lleva a analizar las concepciones particulares que elicitán diferentes sentidos de cambio conceptual. Miyake y sus colegas explican el proceso mediante un esquema de interacción constructiva. Con base en la *unidad de análisis basada en el individuo*, encontraron que la solución conjunta de problemas se consigue con procesos individuales independientes. Lo que ayuda a elicitar el cambio conceptual es que cada persona resuelve los problemas desde distintos esquemas lógicos, de tal forma que los procesos iterativos y la creación de lenguaje común juegan un papel fundamental. Así mismo el cambio de roles entre *hacer la tarea* y *monitorear la diferencia* podría ser el principal motor del cambio conceptual.

Los contenidos del Diplomado en Ciencias implicaron la interacción de tareas individuales con episodios de análisis grupal. En todos los módulos, cada participante realizó tareas en formato individual, seguidas de una de las diferentes vías de análisis grupal de la tarea. Éstas últimas contemplaban situaciones de co-evaluación, intercambio y análisis para la construcción de consensos y soluciones compartidas, participación en foros para exponer y debatir las conclusiones de otros equipos. En su mayoría, las tareas iniciaban con la exposición de los esquemas lógicos individuales que, al trabajar en equipo o entre pares, activaban procesos iterativos y la creación de un lenguaje común. En todas las actividades se requirió que el análisis de los productos fuera lo más objetivo posible, ya que esto ayudaría a romper con patrones específicos de trabajo docente, como son el no realizar críticas constructivas al trabajo de sus compañeros, o sólo simular la revisión aparente de lo expuesto por los compañeros.

Con la finalidad de favorecer el cambio conceptual entre los alumnos que aprenden ciencias en la escuela secundaria, Koba y Tweed (2009) diseñaron el esquema de planeación instruccional (EPI). Una premisa básica de este modelo es que los estudiantes deben estar conscientes de sus entendimientos personales de los conceptos para que, al enfrentar nuevas evidencias y situaciones se sienten

insatisfechos con sus visiones existentes. Las nuevas ideas (puntos de vista científicos) deben parecer de alguna forma plausibles y, finalmente las nuevas ideas deben ser más atractivas con el fin de reemplazar las ideas previas.

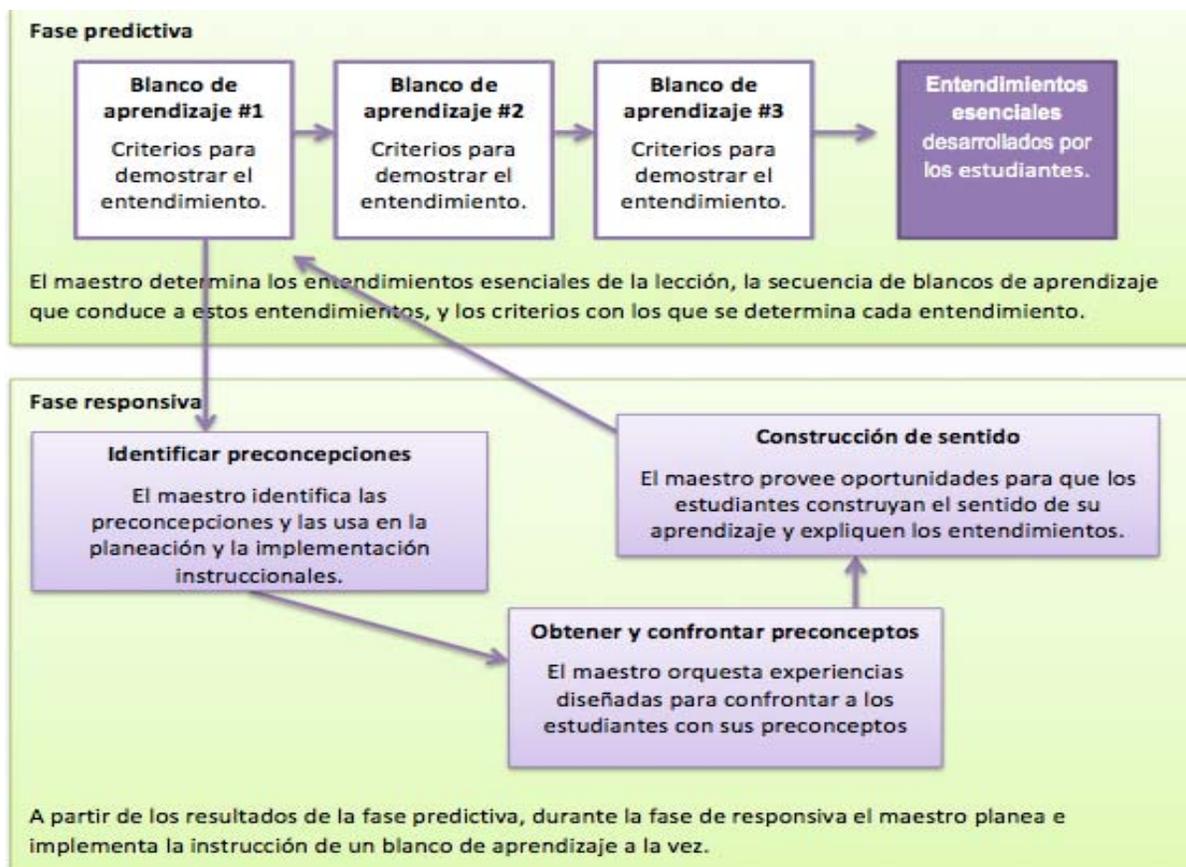


Figura 1. Esquema de planeación instruccional. Fuente: Koba y Tweed (2009).

El EPI consta de dos fases. La fase predictiva se refiere a las acciones que debe realizar el profesor antes de enfrentarse a su grupo; es un tiempo para indagar y establecer tres elementos indispensables antes de comenzar el proceso de enseñanza directamente con los alumnos: El profesor debe determinar los entendimientos esenciales, posteriormente elige la secuencia lógica de blancos de aprendizaje que ayudarán a conseguir los entendimientos esenciales y finalmente se determina el criterio de logro para cada blanco de aprendizaje.

La fase responsiva, por su parte, se refiere a la implementación de un plan basado en la investigación realizada en la fase predictiva. Existen cuatro pasos clave para desarrollar esta fase: la identificación de preconcepciones y conceptos erróneos en los alumnos, es la base para definir la línea de salida en la enseñanza. Una vez obtenidas las preconcepciones y conceptos erróneos es posible confrontarlos y tomar decisiones en cuanto a la modificación de la secuencia planeada en la fase predictiva. En este momento se puede iniciar la elección de herramientas que guíen el cambio conceptual. El tercer paso es el núcleo de la fase responsiva y consiste en proporcionar a los alumnos experiencias que contribuyan a reflexionar acerca de sus entendimientos; de tal forma que los maestros deben diseñar las estrategias que logren enganchar a los alumnos en cuestionamientos y discusiones que les ayuden a conectar sus ideas iniciales con aquello que deben aprender.

Finalmente lo aprendido debe corresponder al criterio de adquisición del entendimiento esencial; si esto no ocurre, se debe regresar al paso anterior y proporcionar al alumno herramientas adicionales que le ayuden a alcanzar la meta.

El EPI es un modelo para la enseñanza basado en el cambio conceptual, teoría que explica el aprendizaje de las ciencias, desde una perspectiva bidireccional y complementaria. Es una herramienta metodológica-didáctica que favorece el proceso de cambio conceptual y al mismo tiempo, permite percibir y generar modelos explicativos de las diferencias en los procesos individuales de aprendizaje de conceptos científicos. En este sentido, el modelo de cambio conceptual propone cuatro condiciones básicas para el aprendizaje de conceptos científicos: los conceptos existentes deben ser poco satisfactorios, el nuevo concepto debe ser comprensible, parecer verosímil y ser susceptible de expansión. Son estas condiciones las que el EPI trata de producir en la fase responsiva, y propone la planeación en la fase predictiva para tener control sobre ese proceso de aprendizaje,.

El diseño instruccional del Diplomado en ciencias aseguró que las actividades estuvieran basadas en los principios del cambio conceptual promovido por el esquema de planeación instruccional. Con la inclusión del EPI como eje guía del diseño instruccional, los tres principales objetivos de los tutores fueron:

1. Exponer sus concepciones alternativas y reconocer de forma intuitiva, a través de las actividades, cómo éstas iban cambiando.
2. Reflexionar sobre el proceso de cambio conceptual.
3. Diseñar experiencias que favorezcan el cambio conceptual en alumnos de secundaria.

Los contenidos que se desarrollaron en el primer módulo tuvieron tres propósitos: en primera instancia los participantes se vieron envueltos en la reflexión acerca de la importancia de la educación científica, tomando en cuenta la transdisciplinariedad y complejidad. Así mismo conocieron los estándares de aprendizaje de las ciencias para el cuarto periodo de Educación básica y los niveles de desempeño para PISA aplicados en el problemario en ciencias.

El módulo dos estuvo dedicado al aprendizaje de la competencia científica como proceso sociocognitivo, se conoció el modelo de enseñanza de las ciencias que contempla aproximaciones metacognitivas. Se abordó a detalle el Esquema de Planeación instruccional y algunas habilidades básicas para la formación del pensamiento creativo.

Durante el módulo tres se abordaron los temas relacionados con la conducción de ambientes propicios para el aprendizaje de las ciencias, desarrollando habilidades de formulación de hipótesis, demostración experimental y comunicación de resultados.

Cabe mencionar que cada módulo estuvo dividido en dos bloques transversales. Cada bloque correspondió a una fase del Esquema de Planeación Instruccional. el primer bloque fue usado para la fase predictiva mediante la revisión de los contenidos teóricos antes expuestos y el segundo bloque correspondió a la fase responsiva, se analizaron problemas complejos con un

enfoque transdisciplinario, esto último se logró gracias al uso del problemario. Durante el diplomado se abordaron los contenidos pertenecientes a los módulos uno y dos. Antes del análisis de conceptos científicos básicos fue necesario contextualizar la enseñanza de las ciencias, por esta razón primero se expusieron cuales eran las demandas actuales de la alfabetización científica y cómo éstas son satisfechas mediante el currículo de la educación básica mexicana. Al final los participantes estuvieron en condiciones de profundizar en su práctica diaria desde una perspectiva que incluía las demandas sociales actuales. Al finalizar el bloque se propuso a la mentoría como una alternativa para la revisión de la práctica docente. Al pasar al módulo dos los participantes contaban con elementos básicos que le facilitaron la exposición de un modelo propio del proceso enseñanza aprendizaje. Este ejercicio les permitió exponer lo que creían del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Posteriormente conocieron el modelo de cambio conceptual como una opción viable para explicar el aprendizaje de las ciencias, en contraparte también conocieron el EPI, herramienta metodológica que promueve de forma sistemática el aprendizaje de conceptos científicos y que está basado en el cambio conceptual. Hasta este punto los participantes pudieron explicar la adquisición de conceptos científicos, sin embargo, aún faltaba la puesta en práctica de sus conocimientos, así que para el término del módulo se les pidió que diseñaran una clase incluyendo lo aprendido hasta el momento. De esta forma los profesores pasaron de una idea muy intuitiva del aprendizaje a generar una rutina de enseñanza con bases congruentes al cambio conceptual.

#### **4.2 Animación de grupos interdisciplinarios**

En la actualidad, existen varios modelos de educación a distancia. Para Area y Adell (2009), los más relevantes son tres y se distinguen por el grado de participación presencial. El modelo presencial de apoyo a la docencia es un recurso que ayuda a reafirmar lo aprendido en clase; generalmente toma la forma de aulas digitales que albergan información relevante para la clase presencial. En el modelo semipresencial se combinan actividades en aula y en ambientes virtuales; el proceso es continuo, de tal forma que no existe una diferencia clara

entre las actividades. Por último, el modelo de educación a distancia se distingue por el poco o nulo contacto entre participantes; las interacciones se llevan a cabo en su mayoría a través de medios virtuales.

El modelo de educación a distancia se ha popularizado en años recientes ya que supone un sin número de beneficios; en términos de Cabero (2006), facilita la actualización de la información y de los contenidos; promueve el trabajo asincrónico, ya que se pueden flexibilizar los tiempos y las modalidades de interacción; facilita la formación grupal y colaborativa; y ahorra costos y desplazamientos, entre otros. No obstante los múltiples beneficios, no todos los recursos a distancia generan los resultados deseados. Autores como Cebrain (2003), reportan que hay más de un 80% de fracaso en los cursos de educación a distancia y un 60 % de abandono. Estos resultados han llevado a explorar las variables críticas para el éxito de un programa a distancia. Cabero (2006) sugiere que entre las variables más importantes se encuentra la creación de una comunidad de aprendizaje, ya que ésta proporciona la base para el desarrollo del aprendizaje colaborativo. Con la creación de una comunidad se puede atender una de las principales causas de la deserción: la sensación de aislamiento de los estudiantes.

En este sentido, el Diplomado en Ciencias fomentó la creación de comunidades de aprendizaje mediante la formación de grupos interdisciplinarios de asesores y las redes inter estatales de docentes, con diferentes niveles de alcance. En el primer nivel, el trabajo interdisciplinario entre asesores y tutores tuvo como objetivo la construcción de un sistema que pudiera resolver problemas complejos a partir de la permeabilidad de límites entre las disciplinas. Para esta tarea se incluyeron especialistas del aprendizaje, en su mayoría psicólogos, que ayudaron a la mediación del diálogo entre las diferentes disciplinas y a la construcción de un lenguaje común.

En el segundo nivel se ubicó el trabajo entre tutores y mentores. Los tutores modelaron con los mentores el trabajo colaborativo aprendido en el primer

nivel, guiaron las reflexiones y aprendizajes de los mentores, y explicaron los resultados de las actividades. A partir del segundo nivel se comenzaban a gestar los procesos de mentoría entre tutores y mentores, los primeros se aseguraban de contar con la participación de los mentores, organizaban las reuniones presenciales en su entidad y los guiaban durante el trabajo en línea, en este punto los asesores fungían como equipo evaluador. Esta etapa fue crítica para el establecimiento de las redes estatales de mentoría, la creación de lazos afectivos y profesionales entre tutores y mentores determinó el grado de avance que tuvo cada estado. Algunos equipos demostraron ser más permeables a la crítica que otros.

## **5. VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS MODELOS EDUCATIVOS.**

A lo largo del capítulo se realizará una breve distinción entre los conceptos de eficacia y eficiencia utilizados en diversos ámbitos sociales y se presentará la definición más utilizada en el ámbito educativo, propuesta por la UNESCO. Posteriormente se realizará una descripción de las etapas por las que ha transitado el concepto de evaluación, para terminar en la época actual con la profesionalización de la evaluación; esto último dará pie a la exposición del modelo Contexto, entrada, proceso y producto (CIPP por sus siglas en inglés) propuesto por Stufflebeam, que servirá como propuesta de evaluación del Diplomado en Ciencias.

Los términos de eficacia y eficiencia han sido empleados desde hace mucho tiempo en diferentes escenarios organizacionales para medir los logros económicos, políticos, empresariales, etc. Al realizar una búsqueda bibliográfica para distinguir los significados de ambos conceptos, lo primero que salta a la vista es que el término 'eficacia' se usa en un sinnúmero de situaciones y cobra connotaciones diferentes. Por ejemplo, en el ámbito laboral se acepta de forma generalizada que la eficacia refiere a la asignación de objetivos para un proyecto y el logro de los mismos. En el ámbito de la salud, Jiménez (2004) menciona que: "La eficacia de un procedimiento o tratamiento en relación con la condición del paciente, se expresa como el grado en que la atención/intervención ha demostrado lograr el resultado deseado o esperado" (pág.19); en este ámbito se ha utilizado el concepto de forma menos estricta que en los antes mencionados, adopta una perspectiva cualitativa y depende en gran medida de lo que se entienda en cada institución. En suma, se puede afirmar que el significado y amplitud del concepto se van modificando hasta darle un sentido práctico congruente con el área en la cual se usa el término. Por otro lado la real academia de la lengua española define la eficiencia como la habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado. El concepto también suele ser equiparado con

el de fortaleza o el de acción. Gravelle y Rees (1981) mencionan que la definición más aceptada en el ámbito empresarial es: la asignación de recursos que no puede modificarse para mejorar la situación de alguien sin empeorar la de otros. Aunque parezca que este concepto está perfectamente definido, al igual que el concepto de eficacia, carece de un sentido único aplicable a todos los contextos. En el ámbito educativo. La definición más aceptada, parte de lo establecido por la UNESCO y hace referencia a la asignación de recursos, distribución y utilización de los mismos.

En el caso particular de educación, se ha prestado especial atención a este concepto a partir de las demandas por la calidad educativa. Al respecto, la Oficina Regional de Educación de la Unesco para América Latina y el Caribe estableció cinco dimensiones que debe cumplir la educación de calidad: relevancia, pertinencia, equidad, eficacia y eficiencia. En este sentido, la eficacia implica analizar en qué medida se consigue garantizar los principios de equidad, relevancia y pertinencia de la educación. Sin embargo, este término se utiliza más como línea de investigación, que como parámetro de evaluación de las organizaciones educativas.

Tres son los ejes rectores para definir la eficacia en educación. La relevancia se relaciona con la finalidad de la educación, los contenidos y con el grado en que estos satisfacen las demandas sociales actuales. La pertinencia requiere que la educación sea significativa para personas de distintos contextos socio-culturales, de tal forma que exista una apropiación de la cultura mundial y local. Finalmente, la equidad contempla la democratización en el acceso y apropiación del conocimiento. Después de revisar las definiciones anteriores, la eficacia definida para los entornos educativos es la que mejor se adapta para el análisis de los alcances de este trabajo.

La evaluación en educación tiene una amplia tradición. Stufflebeam y Shinkfield (2000) organizan la evolución en la construcción y aplicación del concepto de evaluación educativa en cinco etapas. Desde las primeras iniciativas hasta 1930, los autores establecen el punto de partida del proceso con lo que

denominan *era pre-tayloriana*; advierten que antes de 1840, las evaluaciones se realizaban de forma oral y eran dirigidas por un comité escolar. Con la finalidad de obtener datos más confiables, en el año de 1845 la universidad de Boston reemplazó los exámenes orales por las pruebas estandarizadas escritas. Bajo este nuevo sistema los resultados globales eran discutidos y se realizaban breves comentarios a las escuelas, los cuales eran en su mayoría negativos. Hacia el año de 1895, Joseph Rice condujo el primer estudio formal para recabar datos acerca del desempeño de las escuelas, su objetivo era demostrar que existían fallas en la educación. El estudio se publicó en el año 1915, fue el más completo hasta esa fecha y contemplaba cada aspecto de la organización escolar. Frederick Taylor y su contribución a la eficacia en las organizaciones influyó en a los líderes educativos para incorporar el concepto de eficiencia en las pruebas estandarizadas. Todo esto derivó en una nueva generación de evaluaciones que perseguían dar cuenta de la efectividad de la enseñanza y mostrar maneras más eficientes de aprender. No obstante, a partir de 1920 John Dewey y Robert Travers aportaron las primeras críticas a este modelo de evaluación y llamaron la atención sobre el hecho de que evaluaciones se enfocaban en la memorización de hechos y no en el desarrollo de habilidades cognitivas.

De acuerdo con el modelo de Stufflebeam y Shinkfield, el segundo tramo del proceso se denominó *era tyleriana*, entre 1930 y 1945. En 1930 Tyler publicó un ensayo innovador acerca de la evaluación educativa, que conectaba las nociones el curriculum y evaluación. Durante los siguientes años desarrolló una aproximación alternativa a las existentes, con énfasis en la definición de objetivos claros y enfocados a la diferenciación de las conductas a desarrollar en los niños. Como consecuencia, la tecnología de los nuevos test fue referida a una norma estatal.

A las transformaciones económicas que derivaron de la gran depresión en Estados Unidos, le siguieron cambios en todas las estructuras sociales; en la escuela emergió un nuevo enfoque —la *educación progresiva*— que tomó la filosofía y las herramientas de la psicología conductual para formar un sistema

dinámico e innovador. Tyler dio impulso a este movimiento mediante la conducción de una investigación que examinó la efectividad de los currículos y las estrategias de aprendizaje aplicadas en treinta escuelas del país; este estudio le sirvió para exponer claramente su visión acerca de la evaluación educativa. Su método consistía en la comparación de los resultados con los objetivos. Entre los argumentos a favor se encontraba el hecho de que su forma de evaluación no necesitaba preocuparse por la fiabilidad, ya que los test con referencia a la norma cubrían un amplio espectro de resultados variables. Esta forma de evaluación persistió durante los siguientes 25 años.

En el periodo de 1946 a 1957, Stufflebeam y Shinkfield ubican la *era de la inocencia*. A partir de 1940 los cambios sociales y económicos asociados al fin de la guerra mundial y de la gran depresión dieron lugar a la expansión del sistema escolar. En este periodo la evaluación no fue una preocupación primaria; a los profesores se les proporcionaron nuevos métodos de evaluación pero sin un objetivo claro. Los resultados nunca derivaron en un análisis, ni se aplicaron cambios en la estructura escolar basados en los resultados de las evaluaciones. Este periodo se caracteriza por el relajamiento de las presiones gubernamentales para evaluar la educación.

Como reacción, entre 1958 y 1972, en la denominada *era del realismo*, los educadores tuvieron que pensar en nuevas formas de comprobar la viabilidad, rendición y relevancia, de los programas sustentados por el gobierno. Durante este periodo surgieron tres aproximaciones en evaluación alternativas al modelo aún vigente de Tyler: la producción de una nueva generación de pruebas estandarizadas apoyadas en nuevos objetivos y contenidos; el análisis de las tasas de respuesta; y la evaluación experimental de los currículos.

Después del lanzamiento de Sputnik, en Estados Unidos se lanzó un programa que intentaba nutrir las disciplinas de matemáticas, ciencias y lenguas extranjeras, y se asignaron fondos para evaluar las reformas propuestas. En este punto, al valorar el logro de los objetivos, muchos educadores se dieron cuenta de que las herramientas, la teoría y los conceptos eran poco adecuados para la

realidad en la que se encontraban: todas las pruebas habían sido diseñadas con base en los estudiantes de clase media, lo que dejaba fuera a aquellos estudiantes que se encontraban en condiciones de desventaja socioeconómica. Esta situación derivó en una nueva crisis de los sistemas de evaluación, y con ella surgieron nuevas aproximaciones que enfatizaban el mérito y la valía de los objetivos. Los educadores vieron que los resultados de sus evaluaciones eran poco útiles para los diseñadores de currículum, por lo que un pequeño círculo de especialistas, recomendó reconceptualizar la evaluación en términos de recopilación y reporte de información relevante para las decisiones de diseño curricular.

A partir de 1973 Stufflebeam y Shinkfield consolidan los modelos de evaluación educativa bajo el rubro de *era de la profesionalización*. Este campo de la evaluación creció hasta convertirse en una profesión y dio lugar a la creación de sistemas de acreditación de la intervención de evaluadores calificados, sin caer en la estandarización. Durante esta etapa se presta especial atención a la explicación y comprensión de los hechos y se incorpora la noción de evaluación formativa; la toma de decisiones se vuelve una característica central y ayuda a la mejora de los programas sobre la marcha. Stufflebeam fortaleció esta nueva era con su modelo CIPP, una aproximación sistémica que da cuenta de los aspectos psicosociales que explican el desarrollo particular de un programa. El modelo CIPP cuenta con los elementos necesarios para realizar una evaluación en entornos complejos y reales.

Stufflebeam (1972) definió la evaluación como el proceso mediante el cual se delimita, se obtiene y se reporta información útil para tomar decisiones sobre el programa analizado. Tres son los principales aspectos a considerar en esta definición.

- La evaluación es un proceso sistemático y continuo.
- La evaluación se articula a través de tres componentes básicos: delimitar la pregunta a contestar y la información a adquirir, obtener información relevante

y reportar lo obtenido a las personas encargadas de tomar las decisiones del programa, estos tres pasos deben estar presentes en todos los tipos de evaluación.

- La evaluación está al servicio de la toma de cuatro tipos de decisiones—planeación, estructuración, implementación y reciclaje— que surgen de cuatro diferentes tipos de evaluación: contexto, entrada, proceso y producto, respectivamente.

La *evaluación del contexto* se utiliza principalmente para obtener información que ayude a los diseñadores al planteamiento de nuevos objetivos, la modificación de algunos ya existentes o el establecimiento de objetivos intermedios. En este caso, el componente de delimitación consiste en crear algunos registros que especifiquen las metas y los objetivos planteados, de tal manera que cada programa tenga un registro en el que se muestren los objetivos particulares y las formas específicas de acción. También incluye el trabajo entre evaluador y diseñador para identificar posibles problemas emergentes que requieran el cambio de objetivos. El componente de obtención de información debe generar datos sobre las necesidades insatisfechas, las oportunidades desperdiciadas y los problemas. Toda la información debe relacionarse con el cumplimiento de objetivos en el programa, la institución y otros programas dentro de la institución, incluso se pueden establecer comparaciones con otras instituciones y programas. El componente de reporte de la evaluación contextual debe contener un perfil que describa la ejecución de la institución, sus objetivos, así como perfiles específicos con información de cada programa realizado en la institución.

El propósito principal de la *evaluación de entrada* es identificar y evaluar estrategias alternativas para la consecución de objetivos dados y proporcionar información que ayude a detallar estrategias particulares. Para cumplir con estos propósitos es necesario realizar un análisis que contemple al personal, recursos y procedimientos que podrían ser usados, finalmente es necesario inferir como los objetivos elegidos se pueden cumplir de manera eficiente. Para el componente de

delimitación es necesario traducir los objetivos en criterios y estrategias procedimentales alternativas, para lo cual el equipo evaluador debe trabajar en conjunto con los diseñadores y el personal que aplica el programa. El componente de obtención de información se orienta a la recopilación y análisis de datos sobre cada una de las estrategias alternativas. Se recomienda que en el componente de reportes de evaluación reflejen las debilidades y fortalezas de las estrategias en relación con los objetivos y su cumplimiento; generalmente se presentan investigaciones recientes que apoyan o refutan su uso, y en condiciones de grandes inversiones de dinero se sugiere realizar estudios piloto. Se reporta de forma individual cada estrategia y se debe analizar si cumplen cabalmente con todos los objetivos sin obstaculizar otros.

La *evaluación del proceso* se debe diseñar para recabar información durante las etapas de implementación del programa y debe ayudar a los operadores del programa a conducirlo de acuerdo al diseño. Un propósito secundario es proporcionar una descripción detallada de las actividades y debe contener información suficiente para posteriores réplicas, incluyendo los objetivos que fueron alcanzados. El componente de delimitación implica identificar los obstáculos potenciales, estructurar decisiones acordes a un retraso en las actividades del programa y describir la mayor cantidad de características, a fin de aprobar el diseño del programa. La sección de obtención de información implica un monitoreo diario de las actividades de acuerdo a las variables delimitadas en el paso anterior, mediante entrevistas, bitácoras, observación, cuestionarios, etc. El componente de reportes de evaluación suelen realizarse durante el curso del programa y se programan a corto plazo; pueden ser diarios, semanales o mensuales. Si se realizan en una entrega única al final del proyecto, el reporte debe incluir la descripción del procedimiento y la identificación de discrepancias entre el procedimiento desarrollado y el procedimiento planteado en el diseño original del programa.

El propósito de la *evaluación del producto* es relacionar los resultados con los objetivos y apreciar la valía general del procedimiento en términos de sus efectos. El elemento de delimitación se organiza en torno de los objetivos que fueron seleccionados y en términos de los problemas que el proyecto o programa debían solucionar. Se deben definir criterios variables que se relacionen directamente con los objetivos. El elemento de obtención de información se puede realizar tomando medidas intermedias y finales de los criterios variables; en la medida de lo posible estos datos deben ser comparados con los obtenidos en la evaluación de contexto. Una vez definidos los objetivos alcanzados, se debe estimar el efecto del producto sobre las necesidades y oportunidades que motivaron el desarrollo de los objetivos. Para el componente de reporte de información, la mayoría incluye información descriptiva y de juicio acerca de los logros del proyecto. Si no se alcanzaron productos satisfactorios es importante considerar toda la información que permita identificar por qué no se implementó el diseño como se pretendía.

De acuerdo con Stufflebeam (2000) cada tipo de evaluación responde a una pregunta y dependiendo de la naturaleza y las circunstancias se pueden lograr evaluaciones formativas o sumativas. Las primeras son aquellas que se realizan a lo largo de un programa y sirven para plantear mejoras en el transcurso, las segundas se aplican después de la conclusión del programa. En este sentido, se puede afirmar que las evaluaciones de contexto, entrada y proceso son propicias para la evaluación formativa y que la evaluación de producto se puede utilizar de forma sumativa. En la tabla 1 se describen las características y algunos aspectos de aplicación del modelo CIPP.

Una de las grandes ventajas con las que cuenta este modelo es que el tipo de análisis se puede ajustar a las expectativas del cliente, el evaluador o la audiencia a la que va dirigida el reporte, no es necesario que se realice el proceso evaluativo comenzando por contexto y continuando en forma ordenada con los demás tipos de evaluación.

**Tabla 1. Descripción del modelo CIPP**

Tipos de evaluación	Contexto	Entrada	Proceso	Producto
<b>Preguntas</b>	¿Qué necesidades deben ser cubiertas?	¿Cómo se debería hacer?	¿Se está realizando?	¿Fue exitoso?
<b>Tipos de decisiones</b>	Planeación	Estructuración	Implementación	Reciclaje
<b>Evaluación</b>	Formativa	Formativa	Formativa	Sumativa

Una analogía pertinente para explicar su funcionamiento es la forma en la que las piezas de lego se van ajustando para realizar figuras distintas con una figura básica; de igual forma se pueden tomar los diferentes tipos de evaluación y conectarlos entre sí de acuerdo al objetivo de la evaluación.

## CONCLUSIÓN

Con la masificación de la educación básica, la dinámica de las relaciones maestro-alumno ha sufrido diversas modificaciones, la mayoría de las cuales derivó en el distanciamiento socio-afectivo de los participantes del proceso educativo, tanto en las aulas como en los modelos de formación de docentes. Fenómenos como la penetración social de las tecnologías de la información y la comunicación, los problemas ambientales, el crecimiento poblacional y la creación de redes información de libre acceso y colaboración, empujaron fuertemente los cambios en los paradigmas educativos mundiales.

Recientemente, los programas internacionales de evaluación de los sistemas de educación básica, asociados a los procesos de globalización económica y política de los países miembros de la OCDE y UNESCO principalmente, han agregado una nueva tensión para revisar y actualizar periódicamente los planes de estudios, los materiales educativos y, sobre todo, para elevar la profesionalización de los docentes.

Las transformaciones recurrentes de los sistemas educativos locales han puesto de relieve la ausencia de contenidos y estrategias que promuevan el desarrollo personal y la inclusión de los estudiantes en la sociedad, y al mismo tiempo, han destacado la necesidad de orientar la formación básica como preparación para la vida laboral, familiar y ciudadana. En este marco, algunos países modificaron sus sistemas de educación básica con éxito, sin embargo existen muchos que aún no logran atender a las demandas globales; entre estos últimos, se encuentra México.

A partir de las reformas curriculares de 1993, las iniciativas de atención al rezago en la educación básica de nuestro país, así como aquellas para mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, se han enfocado hacia el fortalecimiento de los sistemas de formación docente y la implantación de programas de estímulo para elevar la productividad de los docentes en servicio. Dos décadas más tarde, la eficacia de estas iniciativas se ha visto severamente

cuestionada por su incapacidad para elevar los conocimientos disciplinarios y profesionales de los docentes, y lo que es más grave, por el bajo nivel de logro de los egresados de educación básica en las evaluaciones nacionales e internacionales de las competencias lectora, matemática y científica. Al parecer, ni las estrategias operativas ni los contenidos de los programas de actualización de docentes han respondido a las necesidades de formación de los maestros en servicio. En el caso particular de la competencia científica, lo más apremiante es que el modelo general de enseñanza de las ciencias sigue siendo discursivo, poco efectivo para apoyar la toma de decisiones informadas entre los niños y jóvenes de nuestro país. El conocimiento científico adquirido en la escuela sólo sirve para aprobar exámenes y acreditar grados escolares, no se incorpora a los hábitos de pensamiento de los estudiantes para relacionarse con su medio ambiente y con el cuidado de su salud. De ahí la importancia de valorar los alcances y limitaciones del paradigma de enseñanza de las ciencias en la escuela básica.

Es en este panorama que la acción del psicólogo cobra importancia, no sólo en el diseño de cursos, si no en la exploración de nuevas formas, creativas e innovadoras, de fortalecer los soportes socioafectivos de las relaciones entre educadores y aprendices; entre las que destacan los sistemas de mentoría para la transformación pertinente y oportuna de la dinámica de aprendizaje en las aulas de ciencias. Bajo esta modalidad, los modelos de profesionalización docente comprometen cambios de fondo en las prácticas de enseñanza, mediante la creación de redes de acompañamiento institucionales o externas.

Para que los programas de apoyo a la práctica docente sean eficaces es necesario contar con modelos de evaluación que den cuenta de los cambios en las aulas. Por ello, a manera de conclusión de la presente tesina, se presenta una propuesta de evaluación de la eficacia del Diplomado en ciencias, basada en el modelo de contexto-entrada-proceso-producto (CIPP, por sus siglas en inglés) de Stufflebeam y Shinkfield (1972). La importancia de contar con datos que informen sobre la calidad de los cursos en línea se debe a que en años recientes las plataformas educativas han contado con mayor difusión, son más accesibles en

tiempo y reducen los costos de la capacitación presencial. Sin embargo, el porcentaje de abandono de los participantes es muy alto. Por esta razón, se hace necesario explorar formas de evaluación que aseguren la eficiencia y la eficacia de los aprendizajes a través de plataformas educativas. Respecto del Diplomado en ciencias, es necesario saber en qué medida constituye una estrategia exitosa para facilitar los aprendizajes de los docentes y, en última instancia, para transformar las prácticas de enseñanza de las ciencias en las aulas de secundaria; para lo cual sería necesario evaluar las transformaciones en las concepciones docentes acerca de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias desarrollado, y en un segundo plano, el aporte de las relaciones tutor-aprendiz.

El diplomado plantea diferentes niveles de éxito. En primer lugar, los cambios a nivel discursivo en el concepto de aprendizaje permiten suponer que el Diplomado propició una variación en los sistemas de creencias de los aprendices. No obstante, más allá del cambio discursivo del concepto de aprendizaje, un segundo nivel implicaría las transformaciones en el proceso mediante el cual ocurren los cambios conceptuales, y el tercer nivel haría referencia al uso del nuevo concepto en las aulas. Sin embargo, dado que el tercer módulo no se llevó a cabo, es imposible desarrollar el tercer nivel de análisis.

La propuesta de evaluación de la eficacia del Diplomado en ciencias es una adaptación a los cuatro componentes del modelo CIPP que pueden ser evaluados por separado o en su totalidad. La tabla 2 organiza las especificaciones propuestas para la evaluación del contexto, la entrada, el proceso y finalmente la eficacia de producto del Diplomado en ciencias.

Los programas educativos o sociales que se desarrollan en la vida regular de las instituciones deben contar con cierta flexibilidad que ayude a la mejora continua y al ajuste durante el proceso de implantación. El modelo propuesto permite la evaluación formativa y sumativa de los aprendizajes, dependiendo del momento de implantación en que se aplique y de las acciones que deriven del reporte final.

**Tabla 2. Adaptación del modelo CIPP para evaluar la eficacia del Diplomado en Ciencias**

Delimitación de la evaluación	Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué relación guardan los objetivos con el contexto educativo mexicano?</li> <li>• ¿Cómo se relacionan los objetivos con las necesidades de formación de los docentes en servicio de las escuelas secundarias?</li> </ul>
	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo vincula el diseño de diplomado los enfoques de enseñanza de la Facultad de Ciencias y de la Subsecretaría de Educación Básica?</li> <li>• ¿Cómo se relaciona el diseño con el alcance de objetivos del Diplomado?</li> <li>• ¿Qué tan pertinente es el modelo de cambio conceptual para la enseñanza de las ciencias en las escuelas secundarias de México?</li> </ul>
	Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Fueron pertinentes los ajustes al diseño inicial del Diplomado?</li> <li>• ¿A qué variables respondieron los cambios en la implantación del diplomado?</li> <li>• ¿Cómo impactaron los problemas de implantación al alcance de los objetivos?</li> </ul>
	Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué actuaciones dan cuenta del cambio en el concepto de aprendizaje?</li> <li>• ¿A qué nivel se observan los cambios conceptuales de los docentes?</li> <li>• ¿Cómo se relacionan los productos finales con el alcance de objetivos?</li> </ul>
Obtención de datos	Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las necesidades de capacitación de los maestros de ciencias?</li> <li>• ¿En qué medida el diplomado atendió las necesidades y demandas?</li> </ul>
	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué rasgos presenta la población inscrita en el diplomado en ciencias?</li> <li>• ¿Cómo influyó el diseño instruccional en el logro de los objetivos?</li> </ul>
	Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se registraron e interpretaron los avances por entidad?</li> <li>• ¿Cómo se aseguró la comunicación con los docentes de las entidades?</li> <li>• ¿Qué impactos generaron los cambios de calendarización de actividades?</li> </ul>
	Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué actividades explican el cambio en la percepción de las prácticas de enseñanza de las ciencias?</li> <li>• ¿Qué actividades orientaron el reconocimiento de las transformaciones en las concepciones y las prácticas de enseñanza de las ciencias?</li> </ul>
Análisis de resultados	Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se relaciona el desempeño de los participantes con las características y necesidades de las aulas de ciencias en cada entidad?</li> </ul>
	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué aporta el Esquema de Planeación Instruccional a los hábitos de planeación docente de las entidades?</li> </ul>
	Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué variables contextuales e institucionales explican los rezagos a nivel de entidad e individual?</li> </ul>
	Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué aspectos del diseño y la implantación explican los rezagos a nivel de entidad e individual?</li> </ul>
Reporte de evaluación	Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué aspectos del diseño y la implantación del diplomado informan sobre la pertinencia de los objetivos del diplomado en ciencias?</li> </ul>
	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En qué sentido es adecuado el paradigma de cambio conceptual para la enseñanza de las ciencias en las escuelas secundarias mexicanas?</li> </ul>
	Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo usaron los reportes de actividades los docentes y los funcionarios estatales?</li> </ul>
	Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué evidencias informan sobre los cambios en las prácticas de enseñanza?</li> </ul>

En la propuesta, cada componente del modelo debe desagregarse en cuatro fases: delimitación, obtención de información, propuesta de análisis y reporte de datos. La ventaja de una evaluación de este tipo es que puede adaptarse a las necesidades de información, y pueden elegirse uno o más componentes del modelo, en función de las características operativas del programa educativo. En este sentido, las preguntas incluidas en la tabla 2 permiten centrar la búsqueda de información para atender a las respuestas esenciales del diplomado en ciencias y expresan cómo se aplica cada componente a este proyecto específico. Para los fines del presente trabajo, a continuación se hará una descripción breve de la aplicación del modelo CIPP en su componente de contexto.

Según Stufflebeam, la evaluación de contexto tiene como propósito saber qué acciones se realizarán para atender a ciertas demandas del contexto, evaluando los problemas, los recursos y las oportunidades dentro de una comunidad específica. Para enfocar la búsqueda de información en la tabla 2 se plantearon preguntas que guían la delimitación del problema, la obtención de información, el análisis de lo encontrado y también, el reporte de resultados; de tal forma que a lo largo de este apartado se intentará contestar a la pregunta ¿cómo se relacionan los objetivos del Diplomado en Ciencias con las necesidades de formación de los docentes en servicio de las escuelas secundarias? A continuación se analizarán los objetivos del Diplomado en Ciencias bajo los parámetros de pertinencia, viabilidad y adecuación. Entendiendo por pertinencia, las relaciones que guardan los objetivos del programa con las demandas del contexto, bajo el supuesto de que el programa resuelve una problemática particular que debe tener impacto notable en el entorno. La viabilidad se refiere a las probabilidades de realización del programa con los recursos disponibles; y la adecuación, a la forma particular en que los objetivos cumplen su función en un sistema específico.

De los cuatro objetivos generales propuestos en el Diplomado en Ciencias, dos estuvieron encaminados a incidir en los conocimientos y prácticas de los docentes, mientras que los otros dos se propusieron para promover un cambio en la dinámica del sistema.

**Fortalecer las habilidades pedagógicas** de los docentes en servicio en el diseño de ambientes de aprendizaje y estrategias de evaluación que propicien el desarrollo de la competencia científica de los alumnos, mediante la comprensión del enfoque enseñanza. Todo ello, con base en los aprendizajes esperados y los estándares establecidos en el Currículo 2011 para el aprendizaje de las Ciencias.

**Fortalecer los conocimientos disciplinarios** de los docentes en servicio en la conducción de situaciones de aprendizaje colaborativo propicias para el cambio conceptual, el razonamiento científico y la adquisición de actitudes asociadas a la ciencia, mediante la construcción y solución transdisciplinaria de problemas complejos.

*Pertinencia.* En el reporte *Análisis de las políticas para maestros de educación básica en México*, realizado por Nieto (2009) para la OCDE encontró que existe muy poca información acerca del tipo de habilidades que tienen los docentes de educación básica en servicio, ya que existen muchos trabajos que describen de forma teórica cuál debería ser la forma de enseñar ciencias pero no hay trabajos empíricos que demuestren cómo se está abordando la enseñanza desde las aulas y cuáles son las actitudes de los profesores que rigen la enseñanza.

Otra problemática asociada a la actualización profesional de docentes en servicio se expresa en la desvinculación entre lo aprendido en los cursos de capacitación y su aplicación en el aula. En un estudio realizado por Martínez y Vega (2007) se encontró que de los grupos analizados, los que tenían un mejor rendimiento fueron aquellos con profesores que no recibían ningún estímulo del programa de Carrera Magisterial. Este modelo de capacitación docente, aunado al

bajo el nivel de logro en las mediciones nacionales e internacionales de la competencia científica, ha mostrado la necesidad de crear una estrategia que oriente los conocimientos y las prácticas de enseñanza de los docentes que imparten las asignaturas de ciencias en el cuarto periodo de educación básica. Por esta razón fue necesario plantear objetivos dirigidos a conocer las habilidades de enseñanza de las ciencias de los profesores y cómo abordan el diseño de ambientes de aprendizaje.

*Viabilidad.* Para la realización de este objetivo se planeó que la población para trabajar serían en un primer nivel, los asesores técnicos pedagógicos y en un segundo nivel, los docentes frente a grupo. También se planearon actividades que demostraran cuáles son las actitudes de los profesores respecto del conocimiento científico y, a través del problemario, se puso en juego el dominio disciplinar que los profesores podían alcanzar.

*Adecuación.* Obtener datos acerca de los perfiles de enseñanza de los maestros en ciencias ayuda a conocer cuáles son las prácticas y actitudes que propician el aprendizaje de los alumnos. La escasez de información relacionada con el tema obliga a cuestionar por qué no existen estudios empíricos que lo aborden.

Por otro lado, los objetivos del Diplomado en Ciencias propuestos para incidir en la dinámica de la formación científica en el sistema de educación secundaria, son los siguientes:

**Coadyuvar a la instrumentación de sistemas estatales de mentoría**

para el desarrollo de la competencia científica, que permitan atender con mayor oportunidad y pertinencia las necesidades de desarrollo profesional de los docentes en servicio y, en consecuencia, las necesidades de aprendizaje de la población escolar.

**Acompañar a los docentes en la transformación de la dinámica de aprendizaje de las aulas de ciencias**, a fin de mejorar los niveles de logro de la competencia científica de los jóvenes mexicanos en las evaluaciones nacionales e internacionales; coadyuvar en el mejoramiento de su calidad de vida y su relación con el medio natural y social; y optimizar sus oportunidades de acceso a la educación media superior y a los ambientes laborales.

*Pertinencia.* Autores como Tolentino (2009), Latapí (2006) y Torres (1999), llaman la atención sobre las problemáticas asociadas a la capacitación de docentes en México; en particular, aquellas que se derivan de la vinculación de la actualización profesional —vía la acreditación de cursos—, a la mejora laboral de los maestros. Aunque uno de los principales objetivos de la capacitación docente debería ser la mejora en las prácticas de enseñanza en el aula, existen evidencias de que sólo se utiliza como medio para elevar los salarios y/o las posiciones en la estructura institucional, sin que esto impacte en la mejora del aprendizaje de los alumnos. Los programas de estímulos no valoran la mejora de las prácticas de enseñanza derivada de los cursos de capacitación.

*Viabilidad.* Cuando la OCDE publicó sus hallazgos en materia de avance educativo, puso de relieve que la mayoría de los jóvenes mexicanos no contaba con las competencias de lecto-escritura, matemáticas y ciencias, que demandan los convenios internacionales de movilidad poblacional. Uno de los ejes principales para explicar estos resultados involucraron al Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), ya que se le otorgaron los poderes suficientes para dirigir el sistema educativo. Según Santibáñez (2008) en un estudio dirigido por la Secretaría de Educación Pública reveló que directores y supervisores responden mucho más a la autoridad sindical que a la educativa; si bien en el SNTE no se originan las reformas, es mediador único con los profesores, lo cual implica que

las reformas y cualquier iniciativa de mejora institucional tiene que contar con el apoyo sindical.

Estás evidencias sugieren que el SNTE tiene un gran poder en la gestión educativa, y cualquier iniciativa para la mejora de las prácticas docentes tiene que contar con la aprobación sindical. Bajo este panorama, el Diplomado configuró objetivos particulares que permitieran alcanzar el objetivo general sin encontrar la resistencia sindical, a través de la instrumentación de sistemas estatales de mentoría que atendieran con pertinencia las habilidades de desarrollo profesional de los docentes en servicio. Para la evaluación de este componente sería necesario conocer si se aprovecharon todos los recursos disponibles en la plataforma AVE, y si el diseño instruccional permite la consecución de objetivos. Finalmente con ayuda de correos electrónicos y chats en la plataforma, es posible realizar análisis cualitativos que muestren cuáles son los canales de comunicación entre asesores- tutores y tutores- mentores.

*Adecuación.* El cumplimiento de los objetivos se vio afectado por las diferentes formas de organización en cada estado. Aunque en el discurso todo el sistema de educación básica obedece a reglas unitarias, en la práctica las diferencias organizativas entre estados crea diferencias en el alcance de objetivos de toda iniciativa federal de formación docente, y el Diplomado en Ciencias, no fue la excepción.

A partir de lo expuesto a lo largo del presente trabajo podemos concluir que programas de optimización de la enseñanza de las ciencias, aportan datos acerca de cómo el sistema educativo nacional reacciona ante nuevas propuestas que implican cambios de fondo en las prácticas de trabajo. Dichos datos o descripciones pueden favorecer la realización y adecuación de futuros proyectos.

Las necesidades de actualización de conocimientos de los profesores en servicio siempre han sido de gran interés para el sistema educativo. Con el impulso de la reforma educativa, la capacitación de docentes es un tema que ha cobrado relevancia, en indispensable contar con programas que atiendan las

necesidades reales de capacitación docente. Podemos darnos cuenta que la transición en hacia nuevos métodos de capacitación docente no será fácil, el establecimiento de sistemas de mentorías se enfrentó con dificultades que si bien no son insalvables, van a necesitar tiempo para consolidarse.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allen, T. D. (1999). Newcomer socialization and stress: formal peer relationships as a source of support. *Journal of Vocational Behavior*, 54, 453-470.
- Anderson, E., Shannon, A. (1988). Towards a conceptualization of mentoring. *Journal of Teacher Education*, 39, 38-42.
- Araya, V., Alfaro, M., Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. *Laurus, Revista de Educación*, 13, 76-92.
- Area, M., Adell, J. (2009): "eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord.): *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Aljibe, Málaga, págs. 391-424.
- Ayalon, A. (2007). A model for teacher mentoring of poor and minority children: a case study of an urban Israeli school mentoring program. *Mentoring and Tutoring*, 15, 5-23.
- Bouquillon, E., Sosik, J., Lee, D. (2005). "It's only a phase" : examining trust, identification and mentoring functions received across the mentoring phases. *Mentoring & Tutoring*, 13, 239-258.
- Burke, R. J., McKeen, C. A. (1990). Mentoring in organizations: Implications for women. *Journal of Business Ethics*, 9, 317-332.
- Blanch, J.M. (1996): *Psicología Social del Trabajo*. En Álvaro, J.L., Garrido, A. y Torregrosa, J.R. (Coord.): *Psicología Social Aplicada*. Madrid: McGraw Hill.
- Bransford, John, Ann L. Brown y Rodney R. Cocking (1999), *How People Learn. Brain, Mind, Experience and School*, Committee on Developments on the Science of Learning and Commission on Behavioral and Social Sciences in Education, National Research Council, Washington, National Academy Press.

- Cain, T. (2009). Mentoring trainee teachers: how can mentors use research. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 17, 53-66.
- Cabero, J., (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3, 1-10.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press.
- Carey, S. (2000). Science education as conceptual change. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21, 14-31.
- Cebrián, M. (2003): Innovar con tecnologías aplicadas a la docencia universitaria, en Cebrián, M. (COORD): Enseñanza virtual para la innovación universitaria, Madrid, Nancea, 21-36.
- Cooperstein, S., Kocevar. (2004). Beyond active learning a constructivist approach to learning. *Reference Service Review*, 32, 141-148.
- Couse, L., Russo, L. (2006). Service-learning: mentoring leadership skills in the experienced teacher. *Mentoring & Tutoring*, 2006, 33-48.
- Cox, E. (2005). For better, for worse: the matching process in formal mentoring schemes. *Mentoring & Tutoring*, 13, 403-414.
- Cuesta, R. (2005). *Felices y escolarizados: crítica de la escuela en la era del capitalismo*. Barcelona, España. Editorial: Octaedro.
- Daloz, L. (1986). *Effective teaching and mentoring*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dalton, G. W., Thompson, P. H., & Price, R. L. 1977. The four stages of professional careers: A new look at performance by professionals. *Organizational Dynamics*, 6(1): 19-42.
- Delors, Jacques (1994). "Los cuatro pilares de la educación", en *La Educación encierra un tesoro*. México: El Correo de la UNESCO, pp. 91-103.

- Diario Oficial de la Federación (2011). Reglas de Operación 2012 del Programa del Sistema Nacional de Formación Continua y Superación Profesional de Maestros de Educación Básica en Servicio.
- Ewing, R., Freeman, M., Barrie, s., Bell, A., O'Connor, D., Waugh, F., Sykes, C. (2008). Building community in academic setting: the importance of flexibility in a structured mentoring program. *Mentoring&Tutoring:Partnership in Learning*, 16, 394-310.
- Fernández, J. (2011). La especificidad del psicólogo educativo. *Papeles del psicólogo*, 32, 247-253.
- Guzmán, C. J. (2005). La formación profesional del psicólogo educativo en México. *Mapas*, 25, 3-14.
- Gravelle, H., Rees R. (1981). *Microeconomics*. Inglaterra: Prentice Hall.
- Heirdsfield, A., Walker, s., Walsh, K., Wilss, L. (2008). Peer mentoring for first-year teacher education students: the mentors' experience. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*.
- Jiménez, R. (2004). Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios. Una mirada actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30 (1), 17-36.
- Kalin, N., Barney, D., Irwin, R. (2009). Complexity thinking mentorship: an emergent pedagogy of graduate research development. *Mentoring & Tutoring: Partnership in learning*, 17, 353-367.
- Koba, S. y Tweed, A. (2009) Instructional planning framework: addressing conceptual change. En: *Hard to teach Biology concepts*. Virginia: NSTA Press. Cap. 1, pp. 3-13. Traducción de Paulina Cerón Martínez.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolution*. Chicago: University of Chicago Press.

- Latapí, P. (2003). ¿Cómo aprenden los maestros?, Cuadernos de discusión núm. 6. México: SEP.
- Lomelí, G. et al. Qué nos importa acerca de la enseñanza del método experimental Cuadernos del Colegio No. 46. CCH. UNAM. México, 1990.
- Marcelo, C. (2001) Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento. Revista Complutense de Educación, 2, 531-593.
- Miyake, N., Masukawa, H., Yuasa, K. and Shirouzu, H. (2002) Intentional Integration Supported by Collaborative Reflection. Computer Support for Collaborative Learning, 605- 606
- Núñez, C. (2011). Psicólogo educativo. Papeles del psicólogo, 32, 202-203.
- Ponce, A. (1981). Educación y Lucha de Clases. México. Editorial: Catargo.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. Science Education, 66, 211-227.
- Organización para la cooperación y el desarrollo económico. (2009). Análisis de las políticas para maestros de educación básica en México. Recuperado el 10 de agosto de 2015, en <http://www.oecd.org/edu/school/44906091.pdf>.
- Rhodes, J., Bogat, A., Roffman, J., Edelman, P., & Galasso, L. (2002) Youth mentoring in perspective: introduction to the special issue, American Journal of Community Psychology, 30, 149–155.
- Rogoff, B. (2003) Orienting concepts and ways of understanding the cultural nature of human development. En: The cultural nature of human development. New York: Oxford University Press. Cap. 1, pp. 3-12.
- Rogoff, B., Correa-Chavez, M., & Silva, K. G. (2011). Cultural variation in children's attention and learning. In M.A. Gernsbaber, R. W. Pew, L. M. Hough & J. R. Pomerantz (Eds.), Psychology and the real world: Essays illustrating

- fundamental contributions to society (pp. 154-163). New York, NY: Worth Publishers.
- Rogoff, B., Turkkanis, C. G. y Bartlett (2001). Learning together: Children and adults in a school community. Nueva York: Oxford.
- Santibañez, L. (2008). Reforma educativa: el papel del SNTE. *Revista mexicana de investigación educativa*, 37, 419-443.
- Solanes, A., Martín, B. (2007). Aportaciones de la psicología a la incorporación de las nuevas tecnologías en diferentes ámbitos de la vida cotidiana. *Revista de la facultad de ciencias sociales y jurídicas de Elche*, 2, 253-257.
- Snowber, C. (2005). The mentor as artista: a poetic exploration of listening, creating, and mentoring. *Mentoring and Tutoring*, 13, 345-353.
- Solbes, J., Monserrat R., Furió C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 97-117.
- Sotolongo, P., Delgado, C., (2006). La complejidad y el dialogo transdisciplinario de saberes. En (ejemplar especial). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo.* (pp. 65-77). Argentina.
- Stufflebeam, D. L. (1972). The relevance of the CIPP evaluation model for educational accountability. *SRIS Quarterly*, 5(1).
- Stufflebeam, D.L. (2000). The CIPP model for evaluation. En D.L. Stufflebeam, G. F. Madaus, & T. Kellaghan, (Eds.), *Evaluation models* (2nd ed.). (Capítulo 16). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Tang, S., Choi, P. (2005). Connecting theory and practice in mentor preparation: mentoring for the improvement of teaching and learning. *Mentoring & Tutoring*, 13, 383-401

- Teachers matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers. (2005). Recuperado el 5 junio 2015, de <http://www.oecd.org/edu/school/attractingdevelopingandretainingeffectiveteachers-finalreportteachersmatter.htm>
- Tolentino, J. (2009). Diagnostico de la actualización de los docentes de educación primaria. X congreso nacional de investigación educativa.
- Torres, Rosa María (1996), "Formación docente: clave de la 'reforma educativa'", en Nuevas formas de aprender y enseñar, Santiago de Chile, UNESCO-OREALC.
- Vivas, J. (2010). Psicología y nuevas tecnologías. Una perspectiva cognitivo constructivista en educación a distancia. Acta psiquiátrica y psicológica de América Latina, 45. 255-265.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. Cognitive Psychology, 24, 35–585.