



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

EVALUACIÓN DE LAS GUÍAS DEL
MAESTRO DE LA REVISTA ¿CÓMO VES?

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:

LUZ GISELA MACIAS CARRILLO

ASESORA:

DRA. MÓNICA LOZANO MEDINA



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DE 2018



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.

Enfrentar las sorpresas y alegrías de la vida
es una travesía que se disfruta en compañía.

Reuniones entre amigos con café en mano,
amenas pláticas entre sonrisas y aprendizajes,
instantes impresos en el vaivén de la mente.

Siluetas de jóvenes disertando en los pasillos,
viendo el incierto futuro para el que se preparan:
lecturas, estudios, problemas y pocas respuestas,
bases del impulso que los mueve a un mañana
lleno de responsabilidad y grandes satisfacciones.

Encuentra el secreto...

¡Por fin!

Con todo el corazón, el coraje, la esperanza y también las lágrimas...

A mi amada familia. Mamá, gracias por los sacrificios, los cuidados y los consejos. Papá: gracias por el ejemplo, el apoyo y la confianza. Charmander ¡vamos por más!

Mi muy querida Mónica Lozano, gracias por no soltarme, por tus palabras y tu fe en mí.

Sin el apoyo de la profesora Eva Ramírez, esta evaluación no habría llegado a los profesores del CCH Oriente. ¡Muchas gracias!

Eduardo de la Peña, Eduardo González, Roberto Ramírez, Carmen López, Minerva Mijangos y Carolina Calzada. Gracias por las porras y la compañía en distintas etapas de este largo camino.

Nadia López, Andrea Martínez, Celic Araiza y Lizbeth Moreno. Sigamos siendo, juntas aunque no revueltas.

Gracias por la guía de mis profesores, especialmente a: Harvey Spencer, Renato Huarte, Itzá Eudave, Laura Márquez, Claudia Lugo, Bernardo Lagarde (Q.E.P.D.) y Andrés Lozano.

Índice

Introducción	3
Capítulo 1. Materiales didácticos	6
1.1 Introducción	6
1.2 Concepciones de los materiales didácticos	7
1.3 Rasgos definicionales de los materiales didácticos	13
1.4 Criterios clasificadores de los materiales didácticos	14
1.5 Las diversas funciones de los materiales didácticos	23
Capítulo 2. Evaluación de materiales didácticos	28
2.1 Introducción	28
2.2 La importancia de la evaluación en el aula	29
2.3 La evaluación de materiales didácticos	32
2.3.1 Enfoques de la evaluación de materiales didácticos	36
2.3.2 Enfoque curricular de evaluación	42
2.3.3 Criterios de evaluación	45
Capítulo 3. Las <i>Guías del maestro</i>	53
3.1 Introducción	53
3.2 Antecedentes	53
3.3 ¿Cómo son las <i>Guías del maestro</i> ?	54
3.3.1 Datos generales de presentación	55
3.3.2 Objetivo general	56
3.3.3 Relación con los temarios del Bachillerato UNAM	57
3.3.4 Contenidos	58
3.3.5 Actividades	60
3.3.6 Fuentes de consulta	63
Capítulo 4. Evaluación de las <i>Guías del maestro</i>	65
4.1 Introducción	65
4.2. Metodología	66
4.2.1. Modelo de evaluación	66
4.2.1.1 Objetivos	70
4.2.1.2 Contenidos	71
4.2.1.3 Actividades	72
4.2.1.4 Evaluación	75
4.2.1.5 Organización y aplicación	76
4.2.2. Cuestionario de evaluación	79
4.2.3. Muestra	80
4.3. Resultados	82
4.3.1 Caracterización de la muestra	82
4.3.2 Uso de las <i>Guías del maestro</i>	89

4.3.3 Adecuación de los criterios generales con los transversales	90
4.3.3.1 Resultados del criterio de Objetivos	96
4.3.3.2 Resultados del criterio de Contenidos	98
4.3.3.3 Resultados del criterio de Actividades	100
4.3.3.4 Resultados del criterio de Evaluación	103
4.3.3.5 Resultados del criterio de Organización y aplicación	105
4.3.3.6 Resultados de las funciones	108
Conclusiones y recomendaciones	112
Índices de recursos gráficos	118
Fuentes de consulta	120
Anexos	124

Introducción

La evaluación es un tema de gran importancia en materia educativa, es un proceso que repercute en todos los niveles y agentes que conforman los procesos educativos, desde las instituciones y toda su organización, pasando por los planes y programas de estudio, los docentes, estudiantes y por supuesto, los materiales didácticos

A pesar de que en nuestro país se han desarrollado muchas evaluaciones de libros de texto, estos estudios no impactan en el desarrollo teórico de la evaluación de materiales didácticos en México, considerando la gran diversidad de contextos educativos que ello implicaría. Durante la investigación documental que se realizó para la presente investigación, la bibliografía sobre este tipo de evaluación fue escasa, parece que el desarrollo teórico en evaluación de materiales didácticos es de mayor tradición en España.

La presente investigación es la evaluación de un material didáctico generado en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se trata de un suplemento de la revista *¿Cómo ves?*, nombrado *Guía del maestro*, que se emite desde diciembre de 1998. En sus primeros años sólo se distribuía entre los profesores que estaban suscritos a la revista, pero desde el año 2012, todos los números de este material didáctico se encuentran alojados en la página web de la revista y son de libre acceso.

Las *Guías del maestro* son generadas para su incorporación en el bachillerato de la UNAM, en las asignaturas de ciencias naturales. Por lo anterior, la evaluación que de ellas se realizó, se apoyó de la experiencia y opiniones de los profesores del Área de Ciencias Experimentales del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Oriente, para poder rescatar las experiencias, opiniones y resultados que han obtenido con su incorporación en sus clases,

En el **primer capítulo** se aclara lo que en esta investigación se entiende por materiales didácticos, se describen las concepciones teóricas y los enfoques desde los cuáles son definidos, así como los rasgos que los conforman y las

distintas maneras de clasificarlos. De igual manera, se presentan las funciones que pueden cumplir estos materiales en su introducción a escenarios de enseñanza-aprendizaje.

En el **capítulo segundo** se realiza una breve descripción de las etapas históricas de la evaluación educativa, en la que se observa el desarrollo de los diversos objetivos, metodologías y enfoques con los que hoy contamos. De igual manera, se abordan los modelos de evaluación, que proporcionan parámetros e indicadores sobre el << deber ser >> de estos materiales, en relación a su contexto de aplicación y al enfoque de evaluación que se adopte.

En el **capítulo tres** se brinda una descripción de las *Guías del maestro*, de manera que el lector tenga una noción clara de las secciones y organización de este material didáctico: datos generales, objetivos de aprendizaje, relación con los temarios del Bachillerato UNAM, contenidos, actividades y fuentes de consulta. Así mismo, se brindará una referencia a los antecedentes de estos tipos de materiales didácticos, para tener noción de sus orígenes.

Finalmente, en el **cuarto capítulo** se describe el proceso de evaluación de las *Guías del maestro*. Se expone el enfoque de evaluación, el modelo que se diseñó específicamente para esta investigación y la metodología de investigación que se desarrolló. Dentro del modelo de evaluación, se describen los parámetros e indicadores que lo conforman. Posteriormente se exponen los resultados, conclusiones y recomendaciones que de este estudio se desprenden.

Un primer momento fue el diseño de un modelo de evaluación de las *Guías del maestro*, considerando los diversos modelos expuestos en el capítulo 2 y rescatando los elementos que de ellos permitieran considerar la naturaleza de nuestro material didáctico, el modelo de evaluación final retomó criterios de las propuestas de Parcerisa (2001), Zabala (2010) y Ogalde (2013) principalmente.

Para la construcción del modelo de evaluación se consideraron cinco criterios: 1) objetivos, 2) contenidos, 3) actividades, 4) evaluación y 5) organización y aplicación. Estos se complementan con dos ejes transversales: 1) las características de los estudiantes y 2) la correspondencia con los

programas de estudio, lo que en el capítulo uno se reconoce como el *orgware* de los materiales didácticos, es decir, su contexto de aplicación conformado por los estudiantes y el currículo. Además, considerando que esta evaluación se basa en las ideas del modelo curricular de evaluación, es necesario que haya un tratamiento en la relación de estos materiales con los programas de estudio a los que responden.

Los criterios de contenidos, actividades, objetivos y evaluación nos permitieron observar la estructura interna de las *Guías del maestro*, es decir, el *software*. El *Hardware* se abordó con los indicadores presentes en el criterio de organización y aplicación.

A partir de este modelo de evaluación, se elaboró y aplicó un cuestionario (vía Internet y de manera presencial) a los profesores del CCH plantel Oriente, para obtener información que nos permitiera conocer el uso que hacían de este material didáctico y de las características del mismo; obteniendo un total de 40 cuestionarios contestados. Además, se realizaron cuatro entrevistas para profundizar en las opiniones de los profesores, respecto a las ventajas y áreas de oportunidad de estos materiales didácticos.

Mediante la metodología expuesta es que en esta investigación se realizó la evaluación de un material didáctico con muchos años en el escenario educativo de la UNAM, siendo este estudio la única evaluación hasta ahora.

Capítulo 1. Materiales didácticos

1.1 Introducción

Las líneas que se presentan a continuación describirán concepciones teóricas sobre los materiales didácticos, aspectos como los enfoques desde los cuáles son abordados, los rasgos que forman parte de todo material didáctico y las formas de clasificación que existen. De igual manera, se presentaran las funciones que pueden cumplir estos materiales en su introducción a escenarios de enseñanza-aprendizaje. Los materiales didácticos están presentes en los procesos educativos, es por ello que hay que tener claro los aspectos internos y su papel en el escenario de aplicación, que podríamos llamar aspectos externos.

Seguramente, al hablar de materiales didácticos, lo primero en mente será el libro de texto, debido a que durante décadas se ha colocado como material didáctico preponderante, de manera cuantitativa y cualitativa, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los centros escolares, “como claramente lo ponen de manifiesto los estudios e investigaciones que directa o indirectamente se han preocupado por conocer qué medios utilizan los profesores.” (García-Valcárcel, 2003, p. 211).

A pesar de su popularidad, el uso del libro de texto es muchas veces criticado. Cabe aclarar que nos referimos a un tipo concreto de libro, elaborado según un modelo estrictamente transmisitivo conocido también como *Manual Escolar*, cuyas críticas aluden a los objetivos y los contenidos que contienen, así como a las formas de enseñar que inducen (Zabala, 2010, p. 180) considerándolo así un instrumento de control. Como ejemplo de estos, tenemos los libros de texto gratuitos, que son entregados a todas las escuelas de educación básica de nuestro país, por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP) a los cuales, los profesores adaptan sus tiempos y actividades de enseñanza.

La mala incorporación de estos, es un vicio que los ha llevado a convertirse en la fuente de todo contenido y de las metodologías didácticas en clase (Parcerisa, 2001; Del Carmen, *et al*, 2010). Al sólo considerar una particular

cantidad de materiales, se promueve la homogeneización, estabilización y pervivencia de ciertos materiales dominantes, que poco ayudan a responder a la diversidad en el aula y a las contingencias que se presentan (Sacristán, 1991).

El problema central reside en que la institución escolar se ha realizado un fuerte maridaje entre el uso de unos pocos y muy determinados materiales, una metodología y unas pautas de comportamiento institucional que implican a profesores y alumnos fundamentalmente. Ese material dominante es el libro de texto. (Sacristán, 1991, p. 12).

Lo abordado en este capítulo nos permitirá conocer lo que en la literatura existe sobre los materiales didácticos, para poder acercarnos posteriormente a las *Guías del maestro*, con una serie de elementos que nos permitan caracterizarlas y evaluarlas de la mejor manera.

1.2 Concepciones de los materiales didácticos

Los primero que tenemos que mencionar en este apartado, es que existen diferencias en las construcciones teóricas sobre los materiales didácticos. Escudero (1983) señala esta imprecisión conceptual como un problema, donde conceptos como recursos, medios, herramientas y materiales didácticos, son utilizados indistintamente, para hacer referencia a lo que yo adopto con el nombre de materiales didácticos.

Los materiales didácticos son el soporte de los programas educativos, permiten que los profesores lleven a cabo las estrategias y actividades planteadas en el currículo, así como alcanzar los objetivos propuestos por el mismo. Resultan los ejes vertebradores de gran parte de las acciones de enseñanza-aprendizaje de cualquier nivel y modalidad educativa; traducen de alguna manera específica el programa educativo, “condicionan y modulan las transacciones comunicativas entre profesor y alumno y entre estos (...) son parte del método y estrategia de la clase condicionando los mensajes, el tipo de

actividades y las formas organizativas del trabajo en el aula” (Area, 2004, p. 78).

En palabras de Antoni Zabala:

La complejidad de la tarea educativa nos exige disponer de instrumentos y recursos que faciliten la tarea de enseñar (...) se requieren materiales que estén al servicio de nuestras propuestas didácticas y no a la inversa; que no suplanten la dimensión estratégica y creativa de los procesos, sino que la fomenten (2010, p. 181).

Se consideran elementos indispensables para la operación de cualquier propuesta educativa, por ello debe existir una congruencia de éstos con las necesidades presentes en el contexto de la práctica educativa, desde los objetivos planteados por el currículo, los conocimientos de los estudiantes, sus capacidades cognitivas, la distribución del tiempo en el centro escolar, etc. La importancia e incidencia de los materiales didácticos en los procesos educativos son menospreciados muy a menudo, se olvida que la existencia de determinados materiales, el tipo y las características formales o del grado de flexibilidad de las propuestas que vehiculan son determinantes en las decisiones que se toman en el aula sobre el resto de variables metodológicas (Zabala, 2010, p. 173).

Es por ello que se subraya la inevitabilidad de estos materiales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, debido a la desconexión que la escuela tiene respecto a las actividades de producción material y cultural o de las relaciones sociales del contexto en el que se inserta, permiten la asimilación de la cultura por parte de los estudiantes (Sacristán, 1991).

Para comprender lo que son los materiales didácticos, se han definido tres principales dimensiones que los conforman: 1) el *hardware*, 2) el *software* y 3) el *orgware* (Escudero, 1983; García-Valcárcel, 2003; Sacristán, 1991) Conforme se fueron desarrollando los estudios sobre los materiales didácticos (los cuales se abordarán en el capítulo 2), la visión que se tenía sobre estos se volvía más compleja e integraba más aspectos de los materiales didácticos.

La **dimensión de *hardware***, se enfoca en los aspectos físicos de los materiales didácticos. Si adoptamos únicamente esta dimensión, la parte

material o el soporte sobre el que están hechos sería el aspecto a resaltar. “Los primeros intentos de conceptualización de los medios de enseñanza estaban apoyados preferentemente sobre su dimensión de *hardware*, es decir, estaban considerados como distintos soportes materiales transmisores de información” (Area, 2004, p. 80).

De esta forma, son considerados como materiales didácticos aquellos aparatos o instrumentos hechos para incorporarse en el aula. Una definición que encaja en esta perspectiva los ve como “cualquier recurso que se emplee en el aula” (Martínez, 1992, p. 14).

La **dimensión de *software***, rescata los elementos internos de los materiales didácticos, reconoce que se conforman de sistemas de códigos y significados que influyen en las experiencias de aprendizaje y configuran los ambientes contruidos para los estudiantes.

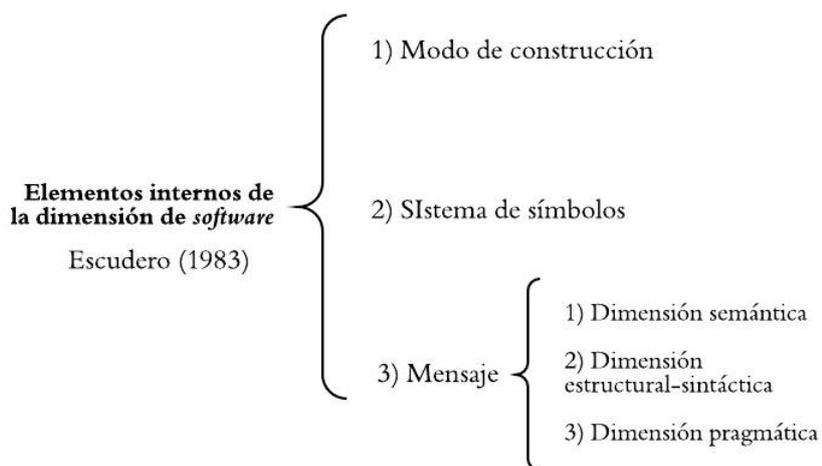
El enfoque reciente de los medios de la enseñanza insiste, de forma prioritaria, más que en el medio como aparato, como dispositivo tecnológico, en el medio como soporte de códigos, sistemas de símbolos, lenguajes particulares, que ofrecen al sujeto la ocasión de interactuar con una manera determinada de referir la realidad, de organizarla y representarla (Escudero, 1983, p. 92).

Este carácter configurador de ambientes, hace que se les reconozca como “recursos de apoyo y vehiculización de la organización metodológica” (Escudero, 1983, p.92) cuya implementación, a cargo de los profesores va a permitir desarrollar las metodologías didácticas en las aulas. Seleccionan y organizan las experiencias educativas de los estudiantes, indican contenidos, lenguajes, símbolos, acciones, etc., proyectándolos a escenarios educativos y buscando el cumplimiento de objetivos de aprendizaje. En este sentido, la definición de Ana García-Valcárcel es ilustrativa, quien considera a los materiales didácticos como “instrumentos o materiales que sirven de mediadores de la experiencia directa, articulan en un determinado sistema de símbolos determinados mensajes y persiguen la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje” (2003, p. 162).

Desde esta dimensión Escudero (1983) identifica en los materiales didácticos tres elementos internos: 1) el modo de construcción, 2) el sistema de símbolos y 3) el mensaje. El modo de construcción es la forma en que es articulado el proceso de significación del material, es decir, las formas de organizar y presentar el contenido: un relato, una película, una historieta, por mencionar ejemplos.

El sistema de símbolos se refiere al tipo y conjunto articulado de significantes que detallan y vehiculan los contenidos, pero que también condicionan la forma en que se expresarán, como ejemplos tenemos materiales didácticos que se apoyan de códigos lingüísticos o icónicos. El tercer elemento es el mensaje o el contenido mismo, que a su vez se conforma por tres dimensiones: 1) la semántica (su contenido), 2) la estructural-sintáctica (manera de organizarse y sistema de símbolos) y 3) la pragmática (propósitos del material, uso, etc.).

Figura 1. Elementos internos de la dimensión de *software*



Javier Ballesta (2011), expone cómo el sistema de símbolos condiciona la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Indica que este sistema es un vehículo de comunicación de la cultura y a la vez es un instrumento de pensamiento que establece interacciones entre las representaciones culturales

y la estructura cognitiva de los estudiantes. En el proceso de aprendizaje, los estudiantes elaboran sus propias representaciones, mediante su interacción con los materiales didácticos y sus contenidos. Podríamos observar que este sistema es imprescindible para la conexión entre el contexto cultural y el estudiante, si éste no comprende los códigos del sistema, los resultados de la experiencia mediada por los materiales serían débiles.

San Martín aporta una definición de los materiales didácticos que rescata esta dimensión de software, y menciona que su sistema de símbolos se integra a las estrategias didácticas para dar significado a los contenidos curriculares. De esta manera, este autor considera los materiales didácticos como:

...aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados en estrategias de enseñanza, coadyuvan a la reconstrucción del conocimiento aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares (en Parcerisa, 2001, p. 26).

Mediante la utilización de modelos y/u objetos directos para la enseñanza, los materiales didácticos, influyen en gran medida, las estrategias didácticas y las experiencias de los estudiantes. Desde esta dimensión, el currículo toma un papel especial, ya que los mensajes y sistemas de códigos y significados deben responder a los contenidos e integrarse a las estrategias didácticas. Parcerisa considera que los materiales didácticos apoyan en las tareas de planificación, desarrollo y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y su función radica en “ayudar al profesorado en el proceso de planificación y/o de desarrollo y/o evaluación del currículo (Parcerisa, 2001, p. 27).”

En la misma línea, Antoni Zabala define los materiales didácticos como “aquellos instrumentos y medios que proveen al educador de pautas y criterios para la toma de decisiones, tanto en la planificación como en la intervención directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje y en su evaluación” (1990, p. 125-126). Los materiales didácticos deben responder a las situaciones o

contexto educativo concreto, y su valor dependerá del poder de respuesta que le brinde al profesor en los procesos de planificación, ejecución y evaluación.

Igualmente, Javier Ballesta los define como:

...cualquier instrumento que pueda servir como recurso para el aprendizaje o el desarrollo de alguna función de la enseñanza. (...) Utilizados sistemáticamente y con criterios prefijados, facilitan además la tarea del profesor, tanto en lo que refiere a la planificación, como al desarrollo y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje (1995).

Finalmente, la **dimensión de orgware** pone especial énfasis en el papel de mediador cultural de los materiales didácticos, que plasman una selección específica de la cultura y como se mencionó con anterioridad, determina cómo abordarla. Desde esta perspectiva, el análisis de los materiales didácticos se convierte en una empresa donde las variables a considerar parten de la propuesta curricular a la que deben responder, llegando a tocar esferas de la vida política y empresarial, considerándolos el producto de un grupo de personas que deciden qué es importante enseñar y cómo ha de hacerse. Por lo anterior, los materiales didácticos no son considerados productos neutrales, por el contrario, al ser elaborados por grupos específicos de personas contienen una carga de valores e ideas que pueden o no coincidir con las de los profesores o estudiantes.

La cultura se convierte en una dimensión que configura los materiales didácticos, ya que éstos tienen un papel intermedio entre ésta y la escuela. La primera es una elaboración previa e independiente a la escuela, y los materiales la traducen e interpretan para responder al currículo, “comunican potencialmente cultura y formas de conectar con ella; inciden en el contenido y en el proceso pedagógico mediante lo que se comunica” (Sacristán, 1991, p. 10). Desde esta dimensión, se considera que los materiales didácticos vehiculan representaciones del mundo y de los fenómenos, para que sean interpretados por los estudiantes.

Finalmente, desde esta dimensión se apuesta por la diversificación de los materiales didácticos, es decir, de estos mediadores de la cultura, “la escuela se asemejaría más a la vida,” (1991, p.11) a las producciones culturales de las sociedades. Romper con las uniformidades en el uso de determinados materiales didácticos, favorece la atención a la diversidad, presente en cualquier ámbito social.

Estas tres dimensiones permiten observar a los materiales didácticos a partir de diferentes aspectos: desde la visión de *hardware* nos dedicaremos a estudiar la parte física de los materiales; si nos posicionamos en la dimensión de *software*, le daremos un peso especial los sistemas de códigos, símbolos y al mensaje de los materiales, es decir, a sus configuraciones internas. Si en cambio, nos enfocamos en la dimensión de *orgware*, trataríamos consideraciones de carácter social y cultural, que no están dentro de las intenciones de este trabajo de investigación.

1.3 Rasgos definicionales de los materiales didácticos

En el apartado anterior se trataron las diversas visiones que tenemos para estudiar los materiales didácticos, pudiendo posicionarnos sólo en alguna de ellas. En este momento abordaremos los cuatro rasgos que definen e integran a cualquier material didáctico, de los cuales, no puede faltar ninguno (Area, 2004; Sevillano, 2011).

1. **Carácter tecnológico.** Cualquier material didáctico es en primera instancia un aparato con un soporte físico-material o *hardware*.
2. **Sistema de símbolos.** Con el cual el material representa algo diferente de sí mismo, mediante códigos representa una parte de la cultura o un objeto de estudio.
3. **El mensaje.** Los materiales comunican contenidos y una forma específica de abordarlos.

4. Su elaboración con propósitos escolares. Los materiales didácticos pretenden facilitar o mediar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los contextos educativos. En el caso de que los medios no hayan sido elaborados con dicha intencionalidad, se consideran materiales didácticos cuando son utilizados intencionalmente en un contexto de enseñanza.

Las formas, modos organizativos de enseñanza o las herramientas de trabajo o mobiliario escolar, no son considerados materiales didácticos (Area, 2004, p. 80). Si falta alguno de estos rasgos en algún material utilizado en clases, no pueden ser considerados materiales didácticos; por ejemplo: las técnicas de enseñanza como la exposición o las demostraciones no cumplen con el rasgo de recurso tecnológico aunque sí cuentan con un mensaje; y las herramientas o mobiliarios como sillas, tijeras, pizarrones o proyectores, no cuentan con sistemas de símbolos, ni transmiten mensajes, pero sí tienen un soporte físico y fueron hechos con propósitos escolares. Es por ello que ninguno de los casos mencionados son materiales didácticos.

Manuel Area, retoma estos cuatro rasgos para definir a los materiales didácticos como los “objetos físicos (*carácter tecnológico*) que almacenan, mediante determinadas formas y códigos de representación (*sistema de símbolos*), el conocimiento escolar (*mensaje*) y permiten el desarrollo del trabajo académico en el contexto del aula (*propósito o intencionalidad educativa*)” (2004, p. 76).

1.4 Criterios clasificadores de los materiales didácticos

Para la clasificación de materiales didácticos, es necesario precisar los criterios funcionales desde la perspectiva didáctica del investigador o profesor (Parcerisa, 2001, p. 28). Cuando nos dedicamos al estudio de los materiales didácticos, en nuestro caso unas guías didácticas, la clasificación más adecuada será la que nos permita circunscribir el panorama escolar y localizar efectivamente nuestro objeto y sus características sometidas a estudio.

Las formas de sistematizar estos recursos son variadas y esta diversidad de criterios responde a los intereses particulares de los investigadores; es así como podemos tener sistemas de clasificación con muchos grados de complejidad. Para comenzar, Julio Cabero recupera un conjunto de criterios clasificadores que nos brindan un panorama amplio de todas las características que se encuentran en los materiales didácticos, a partir de las cuáles, podemos hacer distinciones unos de otros.

Los criterios son los siguientes (en Parcerisa, 2001):

- Sensorialista. Los materiales se clasifican según los sentidos en: audio, visual, audiovisual y táctil o kinestésico.
- Grado de realismo. Separa a los materiales de acuerdo a su grado de realismo a abstracción, por ejemplo, una colección de fotografías en comparación a ilustraciones.
- Lenguaje y códigos utilizados. Bien podrían diferenciarse los materiales para estudiantes con discapacidades visuales o auditivas, o aquellos que hacen uso de códigos icónicos, lingüísticos orales o escritos, etc.
- Relación con el profesorado. Distinguiendo entre los recursos cuyo uso está subordinado al profesor y a sus decisiones y aquellos que son subordinantes, a partir de los cuales el profesor planea sus sesiones.
- Histórico. Agrupando los medios de acuerdo a su momento de aparición, podrían diferenciarse los recursos pretecnológicos y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC).
- Administrativo. Centrando su atención en los sistemas de catalogación u orden que de estos recursos se hacen en los centros escolares.
- Instruccional. Diferenciando entre los materiales que fungen como ayudas instructivas y aquellos que son o proponen sistemas determinados de instrucción.

Parcerisa sugiere dos criterios básicos de clasificación (Area, M., Parcerisa, A., Rodríguez, J, 2010) con los cuales se facilita la tarea de organizar la gran diversidad de materiales didácticos. El primero es el **tipo de soporte** y

según su importancia cuantitativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se diferencian entre:

- Materiales de soporte papel
- Materiales en soporte tecnológico (tecnologías de la información y la comunicación)
- Materiales en otros soportes.

Este criterio es un primer determinante de las limitaciones y potencialidades de los mismos, si tenemos un material en soporte papel y un audiovisual, es evidente que cada uno tiene propiedades y puede propiciar experiencias diferentes. Aunque es necesario insistir en que lo esencial para considerar sus bondades, no es seleccionar los materiales con base únicamente en su soporte, sino en el contexto educativo en que el que insertarán.

Un análisis de los distintos medios de comunicación y sus especificidades nos ha de permitir valorar, no si sirve para vehicular todos los contenidos y las formas de enseñanza, sino y sobre todo, para poder apreciar en qué o sobre qué contenidos y para que estrategias de aprendizaje cada uno de ellos es potencialmente más adecuado (Zabala, 1990, p. 129).

El siguiente criterio es el **ámbito de uso**, en el que se consideran los fines y ámbitos para los que fueron diseñados dichos recursos. Entonces se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Materiales específicamente pensados para la educación escolar.
- Materiales diseñados para educar, pero no específicamente para el ámbito escolar.
- Materiales no diseñados para educar, pero que se usan para ello.

La clasificación de García-Valcárcel se construye con base en el **soporte tecnológico de los materiales didácticos**, reconoce el protagonismo que tienen las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los

entornos educativos, ya posibilitan el intercambio de una gran diversidad de recursos o información en redes, de manera casi inmediata. Así, las nuevas tecnologías se distinguen de los materiales convencionales, como los libros de texto, por ejemplo.

Los medios se pueden clasificar en medios convencionales y nuevas tecnologías aludiendo a la complejidad tecnológica y, en especial, a la posibilidad de digitalizar e integrar en un mismo soporte todo tipo de señales, transmitir la información a grandes velocidades y la posibilidad de compartir los medios en redes de comunicación (García-Valcárcel, 2003, p. 202).

Las TIC y su potencial educativo es un tema emergente en la pedagogía, de gran interés y ampliamente estudiado. Materiales informáticos como los simuladores o programas interactivos se incorporan en los salones de clases, aunque a pesar de su novedad su uso no es generalizado. Este mencionado potencial educativo consiste principalmente en su reconocimiento como herramientas eficaces en el desarrollo de estrategias colaborativas de aprendizaje, permitiendo la comunicación y creación de redes de colaboración e intercambio (Parcerisa, 2001).

Los **destinatarios de los materiales didácticos**, es un criterio que distingue los materiales destinados a los profesores, de los que son dirigidos a los estudiantes (Parcerisa, 2001; Area, 2004). Los primeros brindan un marco interpretativo-comprensivo de los programas educativos, ofreciendo orientaciones que faciliten la planificación, desarrollo y evaluación de los mismos. Como ejemplo tenemos manuales o materiales de apoyo al profesorado o las mismas guías didácticas que desarrollan desde temas muy particulares, hasta unidades didácticas más complejas. Los materiales dirigidos a los estudiantes son los que se elaboran con la finalidad de que los estudiantes desarrollen los aprendizajes de determinado nivel o asignatura, como cuadernillos de ejercicios o programas interactivos sobre algún tema específico.

Otra aportación es la de Antoni Zabala (1990), quien proporciona cuatro criterios clasificadores:

- Según los diferentes **ámbitos de intervención o niveles de concreción**. En esta clasificación se parte de los materiales donde en un primer nivel se encuentran aquellos que 1) dan referentes generales, relacionados con el sistema educativo, o de carácter psicológico o sociológico. Los siguientes 2) brindan pautas en el marco del centro escolar, como propuestas de planificación relacionadas con proyectos curriculares específicos. Finalmente están los que 3) su campo de concreción es el aula, que proponen la planificación de actividades y tareas a integrarse a las unidades didácticas de los profesores.
- Según la **intencionalidad o función de los materiales didácticos**, donde localizaríamos cuatro tipos de recursos: aquellos que pretenden 1) orientar en la toma de decisiones mediante referentes teóricos o prácticos; las llamadas 2) guías didácticas, que siendo muchas veces soporte de otros materiales ofrecen pautas para la planificación o la ejecución de estos; 3) los materiales de propuestas didácticas de carácter más abierto y que ofrecen múltiples alternativas y posibilidades de acuerdo con diferentes contextos educativos en los que se han de utilizar; y finalmente 4) los materiales que ofrecen ejemplificaciones concretas en determinados contextos, como en escenarios de innovación curricular.
- Según el **soporte**, localiza en primer lugar la pizarra (aunque para este trabajo la pizarra no resulte un material didáctico), en segundo aquellos cuyo soporte es el papel (fungibles o perdurables), y aquellos que utilizan otros soportes como: la proyección estática, la proyección en movimiento, video, informática, multimedia, así como los materiales de laboratorio, las simulaciones, etc.
- Según los **contenidos y la manera de organizarlos**, los materiales pueden 1) tener orientaciones integradoras y globalizadoras, o por el contrario pueden 2) ser de carácter disciplinar. Se prefiere que los

materiales didácticos sean incorporados en los procesos de enseñanza-aprendizaje con una visión global y

...aunque sea muy conveniente la existencia de materiales específicos para contenidos de aprendizajes muy concretos, cualquier material didáctico debe formar parte de un proyecto global que contemple el papel de cada uno de los distintos materiales propuestos según unos objetivos determinados de una o más áreas y/o una o más etapas educativas (Zabala, 2010, p. 195).

Para diseñar o planear estas experiencias globales se considera necesaria la incorporación de una gran variedad de materiales didácticos, a una secuencia educativa en la que se consideren el tipo de contenido que maneja y la planeación completa, es decir, la organización y secuencia de contenidos o actividades para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos. Esto facilitara el uso de los materiales didácticos al servicio de los proyectos educativos, aprovechando sus potencialidades y de evitar que cumplan funciones al margen de lo planeado (Area, 2010).

Continuando con las clasificaciones, retomo la aportación de Luis Del Carmen (1997) quien se enfoca en los materiales didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y los agrupa con base en su **carácter material** en: 1) bibliográficos, 2) audiovisuales, 3) informáticos y 4) de apoyo a la formación docente.

- 1) Materiales bibliográficos. Estos recursos impresos tienen una importancia central en la enseñanza actual debido a su uso extendido. El libro de texto o las guías didácticas, pertenecen a esta categoría.

Una de las principales ventajas de estos materiales, es que son valiosos medios para la transmisión de información (verbal, gráfica o numérica) y dentro de sus limitaciones, la poca variedad de contenidos a vehiculizar, resulta poco útil "cuando el aprendizaje de unos contenidos no se circunscribe a la simple

adquisición de la información” (Zabala, 1990, p.131). Incluso teniendo únicamente contenidos conceptuales, se considera difícil que se llegue a un aprendizaje significativo sólo mediante la lectura de un texto.

- 2) Materiales audiovisuales. Estos materiales tienen como base el uso de audio e imágenes fijas y móviles, los más utilizados son: las diapositivas, las transparencias y los videos. Estos últimos cuentan con amplia difusión y bajos costos que permiten que gocen de una amplia difusión. Una de sus potencialidades es que posibilita a los estudiantes acercarse a la observación micro y macroscópica, muy importante en la enseñanza de la biología, por ejemplo.

Otras ventajas de estos materiales son: 1) las variadas funciones que pueden desempeñar en el proceso didáctico, como: motivar, informar, visualizar, facilitar la comprensión de estructuras y procesos, recapitular o evaluar. 2) Permiten la selección de secuencias, detener la imagen, retroceder o eliminar el sonido, etc., es decir, se puede “jugar” con este elemento, no sólo reproduciéndolo de manera normal. 3) Es de uso sencillo y generalmente conocido, tanto por el profesor como por los estudiantes. 4) Permite la reproducción de documentos de elaboración propia y de ajenos, lo cual resulta muy importante, ya que la participación de los estudiantes en la elaboración de estos materiales, les permite una mejor comprensión de los lenguajes y características técnicas de los mismos (Cabero, 2001)

Además de los videos realizados con la finalidad de ser incorporados en las aulas, el uso de programas televisivos, reportajes, noticias, documentales o películas, puede resultar de gran interés para los estudiantes; y de gran provecho para las intenciones de los profesores.

Los mapas, carteles, maquetas y modelos, son recursos visuales que entran en esta categoría y permiten representar a escala fenómenos naturales para su estudio. Plantear a los estudiantes alguna problemática geológica, sobre uso de suelo o vegetación, por ejemplo, se enriquecerá con el apoyo de este tipo

de recursos. Además, son materiales muy accesibles y que permiten, si así se desea, la participación de profesores y alumnos en su elaboración.

- 3) Materiales informáticos. Son materiales soportados en equipos de cómputo: las aplicaciones para realizar bases de datos, análisis estadístico, representaciones gráficas o modelos o simulaciones de procesos naturales, son sólo algunos.
- 4) Materiales para la formación permanente. Siendo aquellos materiales que apoyan las actividades de actualización o de formación permanente, un claro ejemplo de estos son las revistas. En el contexto español, pero conocidas y consultadas en México, existen tres ejemplos: *Enseñanza de las Ciencias*, *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra y Alambique*, mismas que ofrecen a los profesores conocimientos especializados y los acercan a experiencias en enseñanza de las ciencias.

Con base en las diferentes funciones de los materiales informáticos, Albadelejo realizó una clasificación de estos recursos, enfocándose en los que se utilizan en la enseñanza de las ciencias (en Del Carmen, 1997):

- Programas tutoriales: donde la relación de la computadora con los estudiantes es directa, el profesor interviene al seleccionar el tipo y nivel del programa, en relación a los contenidos y objetivos de aprendizaje, generalmente su uso está relacionado al aprendizaje de procesos y a contenidos procedimentales.
- Programas de preguntas y respuestas: donde se plantean ejercicios, cuestiones o problemas a los que los alumnos deben responder. También conocida como Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), los estudiantes reciben la información necesaria para complementar sus respuestas y la evaluación inmediata de dicha actividad.

- Simulaciones: programas que representan procesos o fenómenos en los que los estudiantes pueden controlar algunas variables, para visualizar la implicación y comportamiento de estos.
- Juegos: que de diversas maneras abordan la enseñanza de algunos contenidos de manera atractiva.

Otros programas, conocidos como Laboratorio Asistido por Ordenador, permiten a los estudiantes registrar y almacenar datos reales de forma automática, mediante sensores conectados a un ordenador, para su posterior análisis. Estos programas ofrecen posibilidades: como la recolección de datos fuera del horario de clases, observar en tiempo real las gráficas en relación a algunas variables o interactuar con el proceso durante su desarrollo; indispensables para la comprensión de los métodos de investigación científica.

Es importante, que para incorporar cualquiera de estos programas, el profesor tome en cuenta las siguientes consideraciones (Del Carmen, 1997, p. 206): 1) Conocer previamente el programa, 2) diseñar las actividades que se realizarán con él, 3) elaborar recursos necesarios para su utilización (hojas de instrucciones, por ejemplo) y 4) estudiar la organización del grupo en función del equipamiento disponible. Todo esto, con la intención de que la incorporación de estos programas sea lo más adecuada posible y se obtenga el mejor provecho.

Para finalizar, reiteramos que existen diversas formas de categorizar los materiales didácticos, en este capítulo se presentaron criterios diversos, pero resulta necesario considerar que la mayoría de las clasificaciones que se encuentran en la literatura se realizan con base en el criterio de soporte o de lenguajes, códigos y símbolos de los materiales didácticos. Por mencionar algunas clasificaciones encontramos las de Miguel Sánchez (2010), que distingue entre: 1) los medios tradicionales (cartel, diapositivas, material escrito y fotocopias), 2) los medios audiovisuales (televisión y video) y 3) los medios tecnológicos (internet, EAO, videoconferencias y presentaciones multimedia). También la de Manuel Area (2004) que agrupa a los materiales en: 1) medios impresos, 2) medios de comunicación audiovisual y 3) medios digitales.

1.5 Las diversas funciones de los materiales didácticos

Los procesos educativos que se llevan a cabo en las escuelas están determinados por muchas variables, como los objetivos de aprendizaje y los contenidos de estudio; el currículo las organiza y las presenta para dirigir los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los materiales didácticos son una de estas variables y deben responder y articularse con el resto, el valor que estos materiales depende de su integración al proyecto y contexto educativo, más que a las propiedades intrínsecas de los mismos (García-Valcárcel, 2003). “El contexto es el que le da su valor real, el que es capaz o no de dar juego a sus posibilidades técnicas para objetivos concretos” (Sevillano, 2011, p. 66).

De esta manera “las funciones manifiestas y latentes que cumplen y pueden desempeñar los materiales lo hacen tanto por su contenido y materialidad como por las formas de uso y las prácticas que los engloban” (Sacristán, 1991, p. 11) Cada tipo de material plantea un tipo de comunicación *sui generis* entre los contenidos y los estudiantes, pero estas toman relevancia en la práctica del salón de clases.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje se componen de tres elementos: el currículo, la instrucción y los materiales didácticos (Escudero, 1983). El currículo orienta, la instrucción operativiza y los materiales soportan y apoyan dicha instrucción, por ello “es inimaginable una enseñanza desprovista de instrumentos o medios de soporte didácticos, (...) son necesarios, ya que difícilmente se pueden tomar decisiones sin contar con medios que las faciliten” (Zabala, 1990, p. 135).

Mediante los materiales didácticos el profesor lleva a cabo lo prescrito por el currículo, considerándose conveniente que transparenten las intenciones del currículo prescrito, y que el profesor esté capacitado para implementarlo de forma coherente con estas intenciones o adecuarlo a su contexto (Del Carmen, 2010).

Con lo anterior se puede identificar que el lugar de los materiales es intermedio del currículo y la instrucción, el profesor es el encargado de determinar qué materiales, cuándo y cómo integrarlos a sus unidades didácticas, “a través de un análisis de sus necesidades, desde un conocimiento reflexivo de su actividad (...) descubre cuáles son los medios a utilizar en cada situación concreta” (Sevillano, María, 2011, p.4.). Entonces, la función principal de los materiales didácticos es el de mediación entre el currículo y la instrucción; se utilizan para crear ambientes o experiencias específicas para los estudiantes (instrucción), con la finalidad de cumplir o alcanzar los objetivos y procesos que el currículo prescribe.

La función general de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las distintas funciones específicas que pueden cumplir los materiales didácticos pueden llegar a tener una influencia muy relevante en dicho proceso, entre otras cosas porque pueden llegar a condicionar las características de muchas de las variables que interrelacionadamente constituyen el ambiente de aprendizaje que se da en el aula e, incluso, llegar a constituir el elemento con más relevancia en la configuración del ambiente. (Parcerisa, 2001, p. 33)

La función de mediación, considerada como un nivel general, se puede desglosar en tres funciones básicas a desarrollar por cualquier material didáctico (García-Valcárcel, 2003):

- Función informativa. Relacionada con brindar información y contenidos.
- Función motivadora. Al transmitir emociones y sensaciones, estimulan la imaginación o al estar en conexión con los intereses, significados o necesidades de los estudiantes, permite que estos desempeñen una actitud más activa en los procesos educativos.
- Función instructiva. Porque tienen a brindar pautas para organizar el contenido y apuntan hacia el desarrollo de destrezas en los estudiantes.

No tan alejadas de las funciones básicas presentadas, Javier Ballesta (2011) considera otras funciones cardinales, que posibilitan un acercamiento con su contexto de uso y apoya el aprendizaje de los estudiantes. La primera función es la motivadora, que al igual que la señalada por García-Valcárcel, permiten la

actuación e involucramiento de los estudiantes, tal vez, ofreciendo contenidos más reales y atractivos, alentadores de un ambiente de aprendizaje más favorable para captar la atención de los estudiantes. La segunda función es la de apoyatura que consiste en presentar los contenidos y las actividades de la manera más adecuada para responder a los objetivos. La tercera función es la de configurar y provocar determinadas experiencias de aprendizaje, actuando como guías metodológicas.

Manuel Area (2004) considera que las funciones de los materiales didácticos deben responder a las diferentes estrategias, actividades y aprendizajes de los estudiantes, ya que estos materiales forman parte del método y estrategias didácticas, por ello les confiere tres funciones principales, que determinan los mensajes o la información, el tipo de actividades y las formas organizativas del trabajo con los estudiantes.

- 1) Función motivadora. Encargada de atraer o mantener la atención de los alumnos en las actividades realizadas en clase, considerando esta función, el profesor podría determinar qué tipo de actividades y con el apoyo de qué medios, los estudiantes se involucrarán más en sus procesos de aprendizaje.
- 2) Función de redundancia informativa. El material condensa y establece la información ofrecida para que los estudiantes trabajen en ella, son un complemento o apoyo para la presentación de los contenidos en clase.
- 3) Función de material expresivo. Viéndolos como herramientas que complementan o apoyan las actividades llevadas a cabo por los estudiantes, éste no sólo tiene una forma de interaccionar con los medios, pueden codificar información, desarrollar destrezas motrices, apropiarse de su lenguaje para utilizarlo en otra tarea, etc., se vale de ellos para realizar diversas actividades en clase.

Podríamos considerar infinidad de funciones, como ilustrar algún concepto, guiar el proceso de investigación de los estudiantes, modelar algún proceso o fenómeno natural, etc., es por ello que otras funciones más específicas son las señaladas por Zabala (en García-Valcárcel, 2003):

- Función innovadora. Cada material plantea un tipo de interacción sujeto-aprendizaje, lo que conlleva un cambio en los procesos de enseñanza-aprendizaje, aunque a veces puede reforzar una situación o dinámicas existentes en clases.
- Función motivadora. Un recurso debe promover el interés de los estudiantes por su propio proceso de aprendizaje, será una herramienta que acerque el aprendizaje a la vida, a las experiencias de los estudiantes, superando el verbalismo y consiguiendo la participación del alumno.
- Función estructuralizadora de la realidad. Los materiales didácticos no presentan la realidad en su totalidad, son un modelo de la misma y de sólo algunos aspectos de ella. La representan, la simplifican, la traducen e incluso la pueden distorsionar dependiendo de los fines que se busquen con su incorporación. Como se mencionó anteriormente, cada material cuenta con su propia semántica, para acercarnos a la realidad de diversas formas.
- Función de relación alumno-conocimiento. Son configuradores del tipo de relación que el alumnado mantiene con los contenidos de aprendizaje, plantea el tipo de actividad cognitiva que el estudiante realizará durante la utilización del medio y en el procesamiento de los contenidos.
- Función solicitadora del aprendizaje. Los materiales se encargan de organizar y facilitar las experiencias de aprendizaje, son guías metodológicas que incluyen no sólo el contacto a través del medio, sino con el propio medio.
- Función formativa global. Se refiere a las actitudes y valores que los materiales colaboran a transmitir, permiten diferentes situaciones de aprendizaje: cooperativo, de implicación emocional, etc.

El profesor no debe ser sustituido por un material didáctico, como a veces suele ocurrir con los recursos audiovisuales, ya que la función de estos no es dirigir, sino servir de apoyo a las decisiones y actividades que el profesor determine. "Los materiales no cumplen una función directora, sino que ayudan a desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas por el profesorado en relación a las necesidades específicas de un grupo-clase" (Zabala, 1990, p. 159)

La incorporación de un material didáctico influirá decididamente en las variables que constituyen los ambientes de aprendizaje, por lo que su utilización debe planificarse adecuadamente, y es el profesor el encargado de dicha planeación, ejecución y su evaluación. Debe diseñar una respuesta global que esté configurada por distintos materiales, en la que cada uno de ellos cumpla unas funciones específicas en relación a las bondades del medio que utilizan (Ballesta, 1995; Ballesta, 2011; Zabala, 2010). Ello implica definir los contenidos y las estrategias didácticas de cada uno de los recursos utilizados, atendiendo a sus limitaciones y potencialidades.

Capítulo 2. Evaluación de materiales didácticos

2.1 Introducción

En materia educativa, la evaluación es un proceso que se ha ido desarrollando a la par de las principales concepciones teóricas sobre el aprendizaje. De manera general, se reconocen tres etapas históricas de la evaluación educativa: la *Pretyleriana*, la *Tyleriana* y la de *Profesionalización* (Stufflebeam, D. y A. Shinkfiel, 1993). La primera relaciona el inicio de la evaluación con el uso de tests psicológicos para identificar comportamientos que afectan el aprendizaje; la segunda etapa se enfocó en el cumplimiento de determinados objetivos de aprendizaje; finalmente, la etapa de profesionalización, cuenta con numerosos agentes y objetos de evaluación, desde sistemas educativos, planes y programas de estudio, instituciones, docentes, aprendizajes, materiales didácticos, etc.

De esta manera, la evaluación de materiales didácticos también ha tenido sus etapas, en las que los estudios tuvieron diferentes objetivos, metodologías y concedían a estos recursos didácticos diferentes funciones. A lo largo de estos enfoques se fueron adoptando más elementos para el estudio de los materiales didácticos. Inicialmente se enfocaban en sus características físicas y sus efectos observables. Con el tiempo se consideraron sus elementos internos, como los sistemas de símbolos y significados. En la actualidad también contamos con un enfoque contextual, que considera los valores y el rol que tienen en la dinámica socio-cultural de los agentes educativos.

Las evaluaciones de materiales didácticos se apoyan de modelos que proporcionan parámetros e indicadores sobre el << deber ser >> de estos materiales, en relación a su contexto de aplicación y al enfoque de evaluación que se adopte. Con los aportes de la teoría de sistemas, los materiales didácticos se vislumbran como elementos del conjunto de variables que conforman a los escenarios educativos, cuyas relaciones se pueden describir y estudiar con el apoyo de estos modelos de evaluación.

Comenzaremos hablando de la importancia de la evaluación de los materiales educativos, para después abordar las concepciones, el proceso y los modelos de los que se han apoyado los procesos de evaluación de materiales didácticos consultados.

2.2 La importancia de la evaluación en el aula

Los materiales elaborados por grandes editoriales o por las instancias de gobierno, difícilmente pueden contar con elementos que respondan a la gran diversidad de escenarios escolares, ya que “están **concebidos para un contexto curricular homogéneo y estandarizado**, preestableciendo que todos los alumnos deben alcanzar los mismos objetivos de aprendizaje” (García-Valcárcel, 2003, p. 96)

Ante este problema, los profesores son la clave para aterrizar las propuestas de estos recursos en sus contextos escolares, la evaluación de éstos es una tarea fundamental de su práctica educativa. “La evaluación de los materiales didácticos por parte de las y los educadores se convierte en **imprescindible para hacer un uso adecuado de ellos,**” (Area, 2010, p. 24) permitiéndoles tomar las decisiones adecuadas respecto a su diseño, selección o uso, para evitar su implementación de manera meramente mecánica, que únicamente apoya al desarrollo de propuestas educativas descontextualizadas y poco significativas para los estudiantes (Araujo, 2006; Díaz-Barriga, 2009).

La evaluación es un ejercicio que abre paso a la retroalimentación de la labor docente, permite visualizar constantemente la situación educativa para hacer los ajustes necesarios en busca de mejores procesos de enseñanza-aprendizaje. (Area, 2010; Parcerisa, 2000). Es por ello que la **reflexión e investigación** de lo que sucede en el aula se consideran actividades clave en la labor del docente (Parcerisa, 2000) “La evaluación se integra en la práctica escolar; no es un “aparte” ni un apéndice del proceso, pues ambas se conciben y se ejercen de manera inseparable” (Álvarez, J. Manuel, 2000, p. 83).

La reflexión sobre los materiales (...) no sólo permitirá analizar y mejorar el tema de los materiales para el aprendizaje, sino que, a la vez y de manera inseparable, se estará reflexionando y tomando decisiones sobre cómo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en su conjunto, sobre cómo se interrelacionan los distintos componentes y, en definitiva sobre cómo ayudar a los educandos y educandas a aprender más y mejor (Area, 2010, p.28).

Debido al impacto que la evaluación tiene en la práctica educativa, su fundamentación teórica debe ser clara y congruente con el contexto sobre el que se actuará. De esta manera, cualquier proceso de evaluación, **no debe hacerse al margen de concepciones o fundamentos teóricos**. Los profesores necesitan conectar estas concepciones teóricas con el contexto escolar, debe existir un vínculo entre las potencialidades de los materiales didácticos (concepciones teóricas) con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y el proyecto educativo mismo (contexto escolar) para poder planificar una secuencia educativa que responda adecuadamente (Camillioni, 2007).

Al presentar un conjunto de contenidos prescriptivos y una serie de actividades cerradas, homogéneas y autosuficientes, los materiales didácticos impiden, muchas veces, la configuración de escenarios educativos diversos. Sumado a la falta de reflexión o vínculo entre la teoría educativa y la práctica docente, se convierten en **depositarios de la función docente** (como ocurre muchas veces con el libro de texto) prescribiendo y regulando la práctica escolar, en lugar de ser un material de referencia, usado de manera crítica por el profesor (Parcerisa, 2007; Sacristán, 1991).

Esta dinámica coloca al profesor ante un panorama administrativo, cuyo papel se reduce a operar procesos de enseñanza-aprendizaje diseñadas por otras personas, muchas veces alejadas del contexto de aplicación, enajenando al docente de su propia práctica (Díaz-Barriga, 2009) y limitando todos los posibles resultados favorables del uso de determinados materiales didácticos.

Es por ello que las principales funciones de los profesores, en cuanto a estos materiales, versan en dos puntos: **1) el diagnóstico** y **2) la planificación** de los escenarios educativos en los que serán insertados estos recursos, con

base en la concepción de aprendizaje, es decir, las bases psicopedagógicas sobre las que descansa el modelo curricular, y las intenciones educativas de las instituciones escolares (Parcerisa, 2001; Area 2010) Estas consideraciones se deben y se justifican por el carácter intencional de la enseñanza, que obliga al profesor a tomar las medidas necesarias para tratar de conseguir los aprendizajes buscados en los estudiantes.

Recordando que la enseñanza y el aprendizaje son procesos diferentes, que guardan una correspondencia ontológica, en la que uno se define en función del otro (Cabero, Julio, 2001) y que en el mejor de los casos la enseñanza incide en el aprendizaje. Es importante señalar que **no hay una relación causal** entre estos procesos, (Camillioni, 2007; Álvarez, 2000) existe una brecha entre las intencionalidades del profesor y la realidad. En esta distancia entre lo prescrito y lo ideal, reside la importancia de la reflexión y el estudio de las prácticas educativas; ya que es más probable obtener o alcanzar los objetivos y los resultados educativos esperados, cuando los escenarios educativos se configuran a la sombra de las observaciones o conclusiones de los estudios realizados en el aula, que de acuerdo a suposiciones sin sustento alguno.

En resumen, la enseñanza y el aprendizaje, son procesos que conjuntan concepciones teóricas con la práctica educativa, como se observó en líneas atrás, que busca coincidir lo prescrito con la práctica, la enseñanza de determinados contenidos podrá incidir en el aprendizaje de los mismos, si se configuran los escenarios y las prácticas educativas en relación al contexto y características de los estudiantes.

La enseñanza es siempre una forma de intervención destinada a mediar en la relación entre un aprendiz y un contenido a aprender, y por lo tanto, una actividad marcada tanto por los rasgos del conocimiento a transmitir como por las características de los destinatarios (Camillioni, 2007, p. 126)

Finalmente, para comprender un poco más sobre la incidencia y el papel de los materiales didácticos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, me permito retomar el trabajo de Clack y Salomón (en Pons, 1991) quienes retomaron las investigaciones de los últimos años y concluyen que ningún

material es superior a otro en su tarea de facilitador de aprendizajes, se insiste en que **se deben considerar las aptitudes de los estudiantes, los contenidos, el marco contextual y el lenguaje de los mismos para conocer sus potencialidades**. Así mismo, se considera que estos recursos pueden favorecer procesos de innovación educativa, pero que no son factores causales del aprendizaje, su introducción permite experimentar nuevas estrategias de enseñanza, pero estas no aseguran el aprendizaje.

2.3 La evaluación de materiales didácticos

La evaluación de los materiales didácticos es un campo perteneciente a la Tecnología educativa, conforme se desarrollaron los estudios de estos materiales, se modificaron sus finalidades y procesos, en estrecha relación con el desarrollo de paradigmas o concepciones sobre el aprendizaje. En un inicio la evaluación educativa estuvo principalmente marcada por una visión conductista que buscaba la medición del rendimiento académico de los estudiantes, sin embargo, se fueron ampliando progresivamente los objetivos considerando no sólo los aprendizajes o el aprovechamiento de los estudiantes, sino componentes de los procesos de aprendizaje, como los materiales didácticos o los procesos mismos, conforme a visiones más holísticas.

El término de evaluación ha estado relacionado con conceptos como medición, apreciación, valoración o calificación, llegando incluso a confundirlos, sin llegar a entender que algunos de estos son procesos que apoyan a la evaluación, como la medición o la calificación (Monedero, 1998) El proceso de evaluación se compone de diferentes etapas en las que la medición, por ejemplo, permite obtener información que se ocupará para apreciar cierta situación, hacer una valoración conforme a algo deseado o un ideas y asignarle una calificación o medida que representa la distancia que existe entre nuestro objeto de evaluación y lo deseable.

Julio Cabero define la evaluación como una “actividad procesual, que persigue la emisión de un juicio de valor para adoptar con el mismo una serie de decisiones” (2001, p. 450) Bajo el enfoque de decisiones, que en parte fundamenta la importancia de la evaluación en el aula, la evaluación se considera

un proceso para “obtener y proporcionar información útil para juzgar posibles decisiones alternativas” (Glazman, 2005, p.87) en cercanía con las preocupaciones, intereses y rangos de acción del profesorado y obedeciendo a concepciones o modelos específicos (Monedero, 1998; Glazman, 2005).

La evaluación es un proceso que busca la valoración de alguno o algunos de los componentes que integran los procesos de enseñanza-aprendizaje (Glazman, 2005) y la información que se obtiene es indispensable para el conocimiento de situaciones o procesos educativos. De esta manera, “ la evaluación y el análisis de los materiales didácticos son un subsistema problemático particular de la evaluación en educación”(Area, 2004, p. 125).

Para la realización de dicho proceso, Glazman (2005) nos indica una serie de pautas o pasos para su desarrollo, inicialmente se tiene que fijar un objeto de evaluación, así como la condición o características que de él se pretende evaluar. Se tiene que formular un juicio frente a un modelo, patrón, criterio, objetivo o ideal, para después recoger la información, analizarla y sistematizarla para calificar, cuantificar o apreciar el valor de la realidad evaluada y expresar dicho valor en las conclusiones del proceso. Tejada (en Cabero, 2001) nos proporciona un panorama sobre los componentes, actores y puntos que hay que señalar en cualquier proceso de enseñanza: el objeto, el modelo de evaluación, el o los evaluadores, los instrumentos, así como los momentos o temporalidad y finalidad.

Por otro lado, la evaluación y la investigación son procesos que comparten muchas características en común, son parecidos en términos teóricos y metodológicos; ambos procesos obtienen y sistematizan información sobre problemas o situaciones educativas particulares, tienen etapas de diseño, planeación e informe, pero buscan diferentes objetivos. Su distinción se ha convertido en una discusión constante, en palabras de Raquel Glazman (2001, p. 93) “una investigación es simultáneamente una evaluación”, pero distingue tres diferencias entre estos procesos. 1) La evaluación se plantea a partir de una necesidad y se usa principalmente para la toma de decisiones y la investigación se guía de hipótesis. 2) La posibilidad de generalización de los resultados es mayor para los procesos de investigación, en la evaluación los resultados son más delimitados. 3) En la evaluación se emiten juicios de valor, con los datos

obtenidos sobre su objeto de estudio y para la investigación se busca descubrir alguna clase de verdad para la comprensión de su objeto de estudio.

Igualmente, existe el término de investigación evaluativa, entendida como la aplicación de procedimientos científicos para acumular evidencias válidas y fiables, sobre los efectos o resultados de un conjunto de actividades específicas (Glazman, 2001). Es decir, busca la descripción de relaciones entre variables en un contexto o situación específica, podríamos ejemplificar una investigación evaluativa de algún material curricular, al establecer relaciones de éste con el desempeño de los estudiantes, por ejemplo; de esta manera queremos saber si existe y cómo sería la incidencia de estas dos variables en un contexto educativo.

Para el estudio de las prácticas educativas, es necesaria la consideración de las variables que intervienen en ellas, la circunscripción de un ambiente es útil para su ordenamiento y el estudio de aspectos específicos en relación a la totalidad (Escudero, 1983), en este caso, el estudio de la variable <<material didáctico>>. Es por ello que si deseamos analizar el papel de estos recursos en las aulas, es necesario acotar y diferenciar los elementos que integran a las últimas, para estudiarlos así de manera específica, pero enmarcada y en relación a las **demás variables** que conforman dichos ambientes. Definir qué es lo que queremos estudiar y conocer la relación que tiene con el resto de los elementos, como el currículo o los estudiantes; es parte esencial de cualquier estudio sobre ésta o cualquier otra variable que pertenezca a las prácticas educativas.

Considerando estas anotaciones, podemos afirmar que el estudio que presentamos en este trabajo, corresponde a un proceso de investigación evaluativa, en el que además de valorar las características de las *Guías del maestro* de la revista *¿Cómo ves?*, buscaremos relaciones entre las variables relacionadas con ellas, con base en las características que la literatura marcan como deseables en los materiales para la enseñanza.

Como se mencionó con anterioridad, la evaluación y la investigación comparten estrategias y técnicas de recogida de información. En cuanto a las estrategias para la evaluación de recursos de enseñanza, pueden resumirse en tres, de los cuales también se desprenden los evaluadores (García-Valcárcel, 2003):

- La autoevaluación, en donde el propio equipo encargado de la producción de estos recursos evaluará la calidad del recurso elaborado, permitiendo su perfeccionamiento, siempre y cuando el equipo sea lo suficientemente imparcial para realizar críticas y propuestas de mejora.
- La consulta a expertos. Permite recoger información pormenorizada de los diferentes aspectos del material, aunque como posible inconveniente se considera la subjetividad de los expertos, al ser partícipes de ideologías o determinada formación conceptual.
- La evaluación por los usuarios. Considerada la evaluación más significativa, se centra en los contenidos presentados, las actividades desarrolladas, la adquisición de información. Julio Cabero (2001) asocia esta estrategia con el modelo de evaluación didáctico-curricular, al considerar que los materiales didácticos cobran significación en un contexto educativo concreto, donde interactúan los docentes y estudiantes. Diferenciando así, este enfoque de las evaluaciones del medio en sí, las evaluaciones comparativas entre medios y las evaluaciones económicas.

Las técnicas o herramientas para recoger información que pueden adaptarse a las necesidades o particularidades de cada estudio son variadas y la selección de ellos debe ir “en función de lo que se valor, así como la utilización que se dará a la información obtenida” (Glazman, 2005, p.31), es decir, de acuerdo con los objetivos de evaluación y al contexto de la misma, determinaremos a las fuentes de información a las que tenemos acceso y podamos obtener el mayor provecho. Presento a continuación las técnicas más usuales.

Los cuestionarios y escalas de opinión y valoración, conocidas también como listas de control, son una de las técnicas más utilizadas. Organizan sistemáticamente una serie de parámetros relevantes y previamente

determinados, sobre las que se desea recopilar información y pueden ofrecer resultados de forma cuantitativa, facilitando cierto grado de análisis y reflexión.

Las entrevistas, con diferentes grados de estructuración, permiten obtener diversos grados de información y opiniones, dependiendo de la forma en que se desarrollen y mantengan las entrevistas; se pueden realizar de manera grupal o individual, brindando una gran cantidad de información.

La observación directa o mediante grabaciones de los estudiantes interactuando con los materiales didácticos, es una técnica que nos ayuda a comprender la aplicación de los mismos en los contextos escolares específicos, podremos observar las posibles dificultades que implica su uso o situaciones no previstas que ayudarían a su mejora, lo adecuado sería que estos estudios sean con materiales prototipos, para mejorar el producto final.

Finalmente, los grupos de discusión, de relativa actualidad en las evaluaciones de medios y materiales de enseñanza, se conforman generalmente de entre siete a diez participantes, seleccionados previo a la sesión de acuerdo a su familiaridad o presencia en el contexto de evaluación. Es una técnica que permite recoger datos de naturaleza cualitativa, la cantidad y calidad de la información depende en gran medida de las habilidades para dirigir y mantener la discusión, por parte del entrevistador-guiador.

2.3.1 Enfoques de la evaluación de materiales didácticos

Como se ha reiterado en diversas ocasiones, la concepción sobre el aprendizaje ha variado a lo largo del tiempo, los supuestos teóricos que sostuvieron las prácticas han ido transformándose, ocurriendo de igual manera con los estudios de materiales didácticos. Con el desarrollo de la Tecnología Educativa se concretaron cuatro enfoques de estudio de los materiales didácticos, partieron de concepciones de corte **conductual**, alimentándose después de los conocimientos de las corrientes cognitivas, con sus principales escuelas: la genético-cognitivo y la genético-dialéctico (Sevillano, 1998); para llegar a estudios de corte socio-crítico y curricular (Cabero, 2001; García-Valcárcel, 2003), cuyo desarrollo se describirá a continuación.

El origen de la tecnología se ubica en la década de los 20's con el origen de los *mass media*. El boom de estos recursos permeó a las instituciones escolares, se buscaba una suerte de paralelismo de éstos, con la incorporación de los recursos audiovisuales y la comunicación de masas en el aula. Bajo el supuesto de que la introducción de estos nuevos instrumentos técnicos significaría una mejora en los procesos y productos en las aulas, las investigaciones o estudios de estos recursos se justificaban con la idea del isomorfismo que debía existir entre la realidad y la realidad mediada (Cabero, 2001), estableciendo una relación directa entre el material y el estudiante, dejando al margen todas las posibles influencias mediacionales.

Estos estudios se enfocaron en el *hardware*, es decir, en su constitución o características físicas y eran de carácter comparativo, brindaban rasgos diferenciadores entre materiales didácticos próximos (Martínez, 2004). Algunos desarrollos representativos de esta visión son el *Cono de la experiencia* de Dale, en el que se clasificaban los materiales de acuerdo a su grado de semejanza con la realidad o nivel de abstracción; y el *Grado de iconicidad* de Moles, que también considera el nivel de abstracción de los materiales didácticos. Los aspectos a evaluar eran sus potencialidades instrumentales y estéticas, considerando el grado de abstracción una variable crítica en el aprendizaje (Cabero, 2001).

Hasta los años 50 y 60 el enfoque de estudio de los materiales didácticos estuvieron sustentados por ideas conductistas del aprendizaje. La Tecnología Educativa comienza a consolidarse como disciplina científica "que en líneas generales pretende la planificación psicológica del medio, basada en la leyes científicas que rigen el comportamiento con unos modelos de conducta planificados y que *a priori* se consideran deseables" (Cabero, 2001, p. 96).

Los estudios durante este periodo también eran de corte comparativo, donde se demostraba la eficacia de un material didáctico sobre otro en determinadas situaciones de aprendizaje, las evaluaciones se encaminaban a estipular en qué medida uno de ellos apoyaba la concreción de objetivos de aprendizaje (García-Valcárcel, 2003). Durante este periodo, tenemos como referente la creación de máquinas para la enseñanza programada, sustentadas en los principios de la instrucción programada, fruto de la teoría conductista Skinnereana, entre los que destacan: 1) la necesidad de especificar de manera

clara y precisa los objetivos de aprendizaje, 2) la individualización de la enseñanza, 3) la selección y organización detallada de los contenidos y medios, 4) la secuencia lógica y estructurada de las actividades y 5) un control y evaluación de los resultados (Sevillano, 1998).

El enfoque conductista sentó las bases de los estudios de materiales didácticos y aportó ideas que aún se consideran válidas e influyen en las planeaciones instruccionales de muchos centros. Sin embargo, con la aparición de la Teoría General de Sistemas, después de la Segunda Guerra Mundial, el enfoque sistémico aportó planteamientos más flexibles para determinar los objetivos de aprendizaje y configurar los elementos necesarios para su obtención, se entendió que el logro de objetivos no se debe a la mera yuxtaposición de los elementos intervinientes, sino en las interacciones que existen entre ellos y que configuran un sistema.

Las aportaciones de este enfoque fueron asumir que: los resultados de los procesos de enseñanza-aprendizaje dependen de las interacciones entre los elementos integradores, la evaluación es un componente que repercute sobre el sistema, la organización interna del sistema debe planificarse en función del cumplimiento de objetivos previstos y que la mejora o perfeccionamiento de alguno de los elementos repercute en el sistema completo. Se considera que la introducción de los materiales didácticos debe acoplarse al sistema, comprendiendo que sus efectos no serán de carácter unidireccional y que no debe efectuarse solamente en la fase de ejecución, sino también en la fase de planificación y diseño del sistema instruccional (Cabero, 2001).

Con el desarrollo de la psicología cognitiva, en los años 70 las investigaciones en los materiales didácticos se consolidaron bajo un enfoque mediacional-simbólico. Los estudios se ocuparon de los efectos de los medios sobre el aprendizaje, considerando a los materiales como herramientas que permiten a los sujetos desenvolverse en determinados contextos para la construcción de aprendizaje. (García-Valcárcel, 2003), con las aportaciones de este enfoque se comienzan a vislumbrar más alternativas en relación a los modos de comprensión y conducción de los procesos de aprendizaje (Sevillano, 1998), ya que nos permite mirar más allá del cumplimiento de objetivos de aprendizaje y escudriñar los procesos mismos de aprendizaje.

Desde este enfoque, los medios son “contemplados ya no por sus características físicas, semejanza con la realidad o elementos para alcanzar unos objetivos prefijados, sino como elementos mediadores que por sus atributos y elementos simbólicos pueden interactuar con la estructura cognitiva de los sujetos” (Cabero, 2001, p.114) planteando la obsolescencia de estudios comparativos y mirando ahora las posibilidades de sus elementos simbólicos y pragmáticos en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde la Escuela Genético-Cognitiva, cuyos autores principales son Piaget, Ausubel y Bruner; se considera que el uso de los materiales didácticos favorecen el desarrollo de estructuras cognitivas en los estudiantes, como cuando aprenden diferentes sistemas o lenguajes comunicativos expuestos en estos materiales (Martínez, 2004). La información que presentan orienta la actividad del estudiante, “exigiéndoles mayores niveles de organización y favoreciendo un aprendizaje operatorio (inteligencia práctica) (...) Los procesos de aprendizaje significativo y abstracto sólo podrán desarrollarlos sobre esos otros aprendizajes previos (Sevillano, 1998, p. 130).

Bajo este enfoque, se prefiere que los materiales didácticos respondan a las características de los estudiantes, sobre las que se construirán los aprendizajes, ya sean por recepción o por descubrimiento. Por ello se preferirán los materiales manipulativos y concretos, cuanto menores sean las capacidades cognitivas de los sujetos, es decir, graduados en cuanto a su operatividad y abstracción. Finalmente, se busca que sean significativos, es decir, que lleven significados concretos y compartidos por los estudiantes (Sevillano, 1998).

Desde la Escuela Genético-Dialéctica, teniendo como mayor exponente a Vygotsky: el aprendizaje se define como el proceso mediante el cual las estructuras cognitivas se desarrollan o complejizan en relación a las experiencias previas. La intervención didáctica, mediante las herramientas a disposición del alumno, se encargará de “facilitar que el aprendiz recorra el espacio que media entre lo que es su posibilidad genética (sin intervención o ayuda externa) y la posibilidad-capacidad de realizar actividades sugeridas, guiadas o imitativas, etc., a lo que Vygotsky llama Zona de Desarrollo Potencial (Sevillano, 1998, 132)” En este proceso el lenguaje tiene gran relevancia, por ser el medio que permite el contacto con la experiencia socio-cultural, desde una sencilla relación de

palabras y objetos, hasta ser el instrumentos de actividad intelectual, que permite pensar, imaginar y crear.

Hasta este momento, se pueden diferenciar dos orientaciones de estudio de los materiales didácticos: 1) como producto, centrados en los elementos mecánicos y los resultados alcanzados con su inserción y 2) como proceso, centrados en la organización de situaciones de enseñanza-aprendizaje, contemplando como elementos del sistema el *hardware* y el *software* (Cabero, 2001).

El enfoque curricular de los años 80 fue un replanteamiento del enfoque anterior, al cual se incorpora el currículo como principal marco para el estudio de los materiales didácticos, apoyándose también de las ideas que trajo consigo la Teoría General de Sistemas. Esta década se caracterizó por el surgimiento de corrientes curriculares de naturaleza interpretativa y sociocrítica, aparecieron modelos cualitativos enfocados a procesos y cargados de una perspectiva fenomenológica humanista (Pons, 1991; Álvarez, 2000).

Desde este enfoque, el sistema de símbolos que portan los materiales didácticos se convierte en el elemento con mayor valor didáctico, ya que se considera la herramienta principal para codificar, extraer y transportar la información hacia el contexto educativo e incidir así en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. “El valor de los medios en un sistema curricular está en la capacitación plural de la competencia simbólica como medio para comprender y representar la realidad sobre la que se ha de operar” (Sevillano, 1998, p. 135).

Es a partir de este enfoque, que los estudios sobre los materiales didácticos tuvieron una preocupación expresamente orientada hacia los escenarios y procesos de enseñanza (Sevillano, 1998), apoyándose de las aportaciones de los enfoques y teorías hasta ahora expresadas. Esta nueva visión influyó, no sólo en la creación de un nuevo enfoque de estudio en la década de los 90's, sino en la misma reconceptualización de la Tecnología Educativa, teniendo como posibles razones: la incidencia de la psicología cognitiva, el desarrollo de la tecnología de la información,

En ese momento, a la Tecnología Educativa se le concedió un sentido más amplio, sin centrarla únicamente en el estudio de los materiales didácticos, ahora abarcaba “el diseño y control científico de los procesos de enseñanza (...) englobando prácticamente toda la vertiente aplicada de lo que en nuestro contexto cultural ha formado parte de la Didáctica, haciendo especial referencia a los medios de enseñanza” (García-Valcárcel, 2003, p. 129).

En la década de los 90's surge un enfoque multidisciplinar y crítico, donde los estudios sobre materiales didácticos adoptó posiciones más sociocríticas, políticas y culturales, en respuesta al desarrollo de teorías educativas de corte sociológico. Las investigaciones ahora cuestionan la visión eficientista de la enseñanza, la concepción epistemológica positivista y tecnócrata de la misma para abrir paso a planteamientos más interpretativos y contextuales, considerando aspectos políticos, culturales e ideológicos.

Se aboga por una reflexión sobre los medios y mediaciones pedagógicas interactiva y dinámica en la que entren en juego categorías como equilibrio entre códigos y formas de expresión y representación del conocimiento, poder y dominación social, factores relacionados con el género y las diferencias socioculturales, etc. (García-Valcárcel, 2003, pp. 132-133)

El ejemplo claro de esta clase de argumentos, son las críticas mencionadas en el capítulo anterior, que se hacen sobre el libro de texto, en el que se identifica la influencia del contexto en la producción de los mismos, realizando una selección cultural en función de unos intereses determinados. Esta gran tradición en la investigación sobre materiales didácticos, permite contemplar dimensiones generales a contemplar en la evaluación de estas herramientas, que no se limitan al hardware o software del material sino que consideran también el contexto de aplicación. Algunos de estos aspectos serán considerados en los modelos de evaluación que se expondrán más adelante.

Ante la crisis de estas últimas décadas de la Tecnología Educativa, se llegó a considerar que los límites y las funciones con la Didáctica se habían vuelto difusas, sin embargo Julio Cabero (2001) al hacer una revisión sobre la conceptualizaciones, trabajos y formación en esta disciplina, considera que los

contenidos de los que se vale la Tecnología educativa surgen de la Didáctica. Los planteamientos sobre el aprendizaje, el currículo o la organización escolar son cuerpos de conocimiento que utiliza la Tecnología Educativa para abordar el estudio de los materiales didácticos.

Este mismo autor destaca el papel de los materiales o recursos didácticos como definitorios de las diversas concepciones de Tecnología Educativa que recabó, para guiar su diseño, producción, utilización y evaluación en procesos de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, retoma la definición de Alba y otros, que la consideran “el ámbito disciplinar dentro del campo de la Didáctica, encargada del estudio de los medios, de su selección, uso, diseño, organización y evaluación en contextos educativos” (Cabero, 2001, p.154).

2.3.2 Enfoque curricular de evaluación

Como pudimos observar, el estudio de los materiales didácticos tuvo diversos enfoques, sin embargo corresponde ahora situarnos en el que será el que guiará nuestro ejercicio de evaluación. Éste es el enfoque curricular, que como se abordó con anterioridad, surgió en los años 80, con el que “no se pretende determinar cuál es el medio más eficaz” (García-Valcárcel, 2003, p. 149) sino situar algún material didáctico en el contexto educativo al que debe responder y describir cuáles son las deficiencias o cualidades del mismo en relación al proyecto al que debe apoyar.

Además de ser vehículos de información y sistemas simbólicos, los materiales didácticos se contemplan atendiendo a todos los elementos del contexto, considerando de especial relevancia las relaciones entre profesores, alumnos y contextos. En los estudios situados en este enfoque, se añade el *orgware* a las variables ya estudiadas del *hardware* y *software*, entendido como el modo en que son utilizados los recursos didácticos en función de los usuarios y el contexto (García-Valcárcel, 2003, p. 148).

La evaluación de un material didáctico cobra relevancia cuando se hace en función del contexto en el que se utiliza y con el apoyo de la opinión del usuario (Cabero, 2001), el valor no existe de manera intrínseca en ningún objeto,

más bien es otorgado en un contexto específico, en un sistema compuesto por una red de nociones con las cuales interactúa (Ballesta, Javier, 1995). “El valor de un objeto no existe en un modo absoluto: es un valor relativo: relativo a un proyecto en el que está involucrado el objeto en cuestión” (en Fioriti, G. y C. Cuesta (comp.), 2012, p.16).

En palabras de Julio Cabero: “no tiene sentido la evaluación de los materiales curriculares realizada de forma aislada y desintegrada del resto de componentes del currículo: profesor, alumno, contexto, contenidos...” (2001, p. 450) Desde este enfoque y al considerar al currículo como un sistema, los materiales didácticos obtienen valor y significación en función de las demás variables que componen al mismo, como: contenidos, objetivos de aprendizaje, conocimientos previos, etc.

Entonces, la evaluación de los materiales didácticos debe hacerse de acuerdo a su contexto de inserción, si éstos “se consideran integrados dentro de la situación global y sistemática de la instrucción, se evaluarán en ese contexto” (Ogalde, 2003, p.115) y ha de servir para seleccionar (o elaborar) los materiales más coherentes con el proyecto de la institución o bien, para hacer un uso coherente con su contexto (Parcerisa, 2000).

Con el enfoque curricular de evaluación, se intenta “dar respuesta a las preguntas de carácter educativo que se generan con la utilización de los medios en el contexto de enseñanza y en relación al currículo” (García-Valcárcel, 2003, p. 180). Cabero explica el enfoque didáctico-curricular como “la evaluación efectuada sobre el medio, con el objeto de conocer su comportamiento en el contexto de enseñanza-aprendizaje y sus posibilidades de interrelación con el resto de los elementos curriculares” (2001, p.452) Estos análisis de los materiales didácticos, como concreción de programas curriculares buscan conocer sus propiedades a la luz del proyecto educativo al cual deben responder, a sus contenidos, objetivos, estudiantes, etc.

Bajo este enfoque existen dos principales tipos de estudios: el primero de carácter interno que da cuenta del papel de los materiales didácticos al concretar y codificar los programas de estudio y el segundo estudia su incidencia y utilización en contextos educativos concretos, considerando las opiniones de los

profesores sobre la selección, uso y resultados de estas herramientas. (García-Valcárcel, 2003). El presente estudio se relaciona con este segundo tipo de estudios, ya que nos apoyamos de la opinión y experiencia de los profesores para conocer el uso que de ellos hacen, en sus determinados contextos escolares.

Al estar condicionado al contexto de enseñanza-aprendizaje y a la práctica de los docentes, este enfoque está ligado a la toma de decisiones, como se pudo observar en la definición de evaluación que se presentó con anterioridad. Sin embargo, Javier Ballesta considera un problema y lamenta que muchos estudios tengan poca incidencia en la práctica educativa, problema que desde mi parecer no es exclusivo de este enfoque, Según sus palabras, “la investigación realizada desde enfoques al curricular no ha elaborado alternativas que permitan promover cambios en las prácticas que se desarrollan con los medios.” (2011, p. 68) Esto quiere decir que hay evaluaciones que se enfocan en el conocimiento de las características intrínsecas de los materiales, pero con una menor implicación en las prácticas educativas. En las conclusiones de cualquier evaluación debe existir una serie de sugerencias para mejorar las prácticas o partes de ellas que se evalúan.

Bajo el enfoque curricular de evaluación existen una serie de ideas sobre los materiales didácticos y las dimensiones que deben tomarse en cuenta para su estudio. Queda claro que su análisis debe responder a una visión sistémica, en la que se aborden aspectos relacionados con su funcionalidad, de acuerdo a las exigencias de los procesos de enseñanza-aprendizaje. También se expresa la necesidad de su estudio desde una dimensión individualizadora de la enseñanza, que se adapte a las diferencias y necesidades de cada alumno (Sevillano, 1998).

Los objetivos de las evaluaciones de los materiales didácticos pueden responder a una gran diversidad de inquietudes, siempre y cuando se realicen bajo las premisas básicas del mismo. Pueden ser tan específicos y responder a inquietudes particulares como el análisis de las posibilidades cognitivas que proporcionan a los estudiantes o abarcar la adecuación general del material a las características de los estudiantes, a las propuestas del currículo y al escenario educativo en concreto. Esta adecuación general será la que

buscaremos describir en nuestra evaluación, con el apoyo de un modelo construido a partir de los modelos que guiaron otros procesos de evaluación y que serán descritos a continuación.

2.3.3 Criterios de evaluación

“En la evaluación adquieren importancia los juicios formulados desde <<lo que es>> frente a <<lo que debe ser>> lo cual se establece a partir de modelos, supuestos, posiciones, marcos de referencia o parámetros” (Glazman, 2001, p.92) Para abarcar de manera sistemática estas dos visiones, los modelos de evaluación se apoyan de diversos criterios o parámetros para parcelar nuestro objeto de estudio y poder analizar sus partes de manera particular, pero guardando las relaciones que dichos modelos establecen entre ellas, como lo esperado.

A continuación describiremos los criterios o parámetros generales de algunos modelos de evaluación de materiales didácticos, los cuales nos permitieron identificar criterios comunes y los ideales o <<deber ser>> de los materiales didácticos.

Uno de los modelos de análisis más difundido es el de Parcerisa (2001), quien partiendo de una perspectiva de aprendizajes significativos y funcionales, diseña un modelo cuyos ámbitos de análisis son:

1. **Ámbito descriptivo.** En el que se indican puntos para la identificación y distinción de los materiales didácticos, como tema, autor, nivel y grado educativo al que pertenece, etc.
2. **Ámbito de análisis en función de las intenciones educativas.** Nos ayuda a reconocer lo que pretende enseñar el material, esperando que sus objetivos y contenidos sean claros y congruentes dentro del material y en relación al proyecto educativo.

3. **Ámbito de análisis en función de los requisitos para el aprendizaje.** Contempla los elementos que incluye dicho material y favorecen el aprendizaje de los estudiantes.

En este punto hace una distinción en los materiales con propuestas de actividades y sugiere cuatro aspectos a evaluar: 1) las secuencias de actividades de enseñanza-aprendizaje, 2) el carácter individual o grupal de las mismas, 3) los criterios de organización del aula y 4) las propuestas de evaluación.

La evaluación de las actividades cobra especial relevancia, ya que son “el nexo fundamental entre todos los componentes de un proyecto socioeducativo: en las actividades que se realizan se concretan todas las decisiones tomadas en el proyecto” (Parcerisa, 2000, p. 96). En las actividades se reflejan los objetivos y los contenidos por ejemplo, diseñadas conforme a las características y necesidades de los estudiantes que las realizarán.

4. **Ámbito de análisis en función de la atención a la diversidad.** Refiere a las actividades que contemplan las diversas capacidades y necesidades de los estudiantes. Por ello se espera que las actividades sean diversas, que aborden diferentes tipos de contenidos y que sean de carácter grupal e individual.
5. **Ámbito de análisis en función de los aspectos formales.** Aborda cuestiones técnicas-estéticas de dichos medios, como legibilidad o la calidad de las imágenes, entre otras.

En este sentido, Area (2004) indica una serie de criterios que deben cumplir todos los materiales didácticos y que deben ser considerados en la evaluación de los mismos: 1) deben adecuarse a las características de los estudiantes, 2) sus componentes deben adecuarse al contenido del proyecto educativo al que se incorpora, 3) debe responder al tipo de tarea o actividad que

pretende desarrollarse y 4) debe integrarse de manera coherente a las estrategias y métodos didácticos del mismo proyecto educativo.

Otro modelo es el propuesto por Zabala (1995), que guarda gran parecido con el ámbito referido a las intenciones educativas de Parcerisa (2001). En este modelo se consideran cinco pautas para la evaluación:

1. Detectar los objetivos educativos y comprobar el grado de coincidencia con los establecidos por el centro escolar y con los que van dirigidos a los estudiantes.
2. Analizar los contenidos se trabajan y su correspondencia entre estos y los contenidos.
3. Averiguar la secuencia de actividades para cada uno de los contenidos y determinar su progresión y orden.
4. Hacer un análisis de cada una de las actividades propuestas para comprobar si cumplen los requisitos de aprendizaje significativo en relación con los contenidos establecidos.
5. Establecer el grado de adaptación al contexto de uso.

García Valcarcel (2003) propone una serie de dimensiones generales que no se limitan al hardware y software de los materiales didácticos, también abarcan a sus posibles materiales de acompañamiento:

- 1) Contenidos. Se considera su calidad, actualidad y lo original y atractivo de su presentación. Además de su adecuación con los conocimientos previos que se requieren, su secuenciación y estructuración.

- 2) Aspectos técnicos-estéticos. Calidad del audio, de las imágenes, animaciones o gráficos; así como la música, la locución. La sincronía y comprensión de los diferentes elementos.
- 3) Características y potencialidades tecnológicas.
- 4) Aspectos físicos y ergonómicos. Facilidad y comprensión de su uso.
- 5) Organización interna de la información. Concreción, claridad y sencillez de la información, además de tener una organización clara y coherente.
- 6) Receptores. Adecuación a las características psicológicas y culturales de los estudiantes.
- 7) Nivel de interactividad. Utilización por los estudiantes que permita la construcción activa de conocimientos y su retroalimentación.
- 8) Coste económico y distribución. Relación coste-calidad, costo-durabilidad, y apoyo técnico-didáctico por medio del distribuidor.

Podemos observar que estos modelos de evaluación consideran criterios sobre las características y organización interna del material, como la congruencia entre las partes de los mismos, como: objetivos con contenidos, las secuencias de los contenidos y actividades, o las actividades con los criterios de evaluación, por ejemplo. Además de este examen interno, estos modelos también plantean un estudio del material didáctico de acuerdo al contexto de aplicación (*orgaware*), cuando se refieren a la correspondencia entre estos recursos y las intenciones educativas, los requisitos de aprendizaje o como se maneja en el modelo de Zabala <<el contexto de uso>>

En este momento podemos definir que los modelos de evaluación deben abarcar una visión integral de las partes que conforman a los materiales didácticos y su contexto, que como lo vimos en el capítulo anterior, son:

- a) El *hardware*, abordado en el ámbito descriptivo y de aspectos formales del modelo de Parcerisa.
- b) El *software*, integrado en estos modelos mediante el tratamiento de los contenidos, actividades y objetivos de aprendizaje.

- c) El *orgware*, como se mencionó, al considerar su adaptación a los alumnos y al contexto de aplicación como ámbitos a valorar.

Bernard (1976) plantea cuatro criterios básicos para la evaluación de un texto escolar:

- 1) El concepto general de educación que utiliza el texto o los objetivos de aprendizaje, apuntando la meta que se propone el material: ya sea la transmisión de conocimientos, el desarrollo de determinadas aptitudes o el aprendizaje de algún procedimiento.
- 2) Su adecuación a las capacidades psicológicas de los alumnos.
- 3) La organización del proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivos, contenidos, metodología y evaluación.
- 4) El apego a la normativa legal, considerando la legislación que en relación con el material escolar pueda existir a nivel institucional o aquella emitida a niveles estatales o nacionales.

Por su parte, Sevillano (1995) establece un listado de requisitos a reunir por los materiales impresos, que nos dan una pauta del <<deber ser>> con el que debemos contrastar las características de materiales didácticos como las *Guías del maestro* de la revista *¿Cómo ves?*:

- 1) Objetivos claros y diversos, que abarquen diversos tipos de contenidos.
- 2) Contenidos actualizados y con un lenguaje claro y preciso.
- 3) Estilo que proyecte sencillez y claridad. Con un aire de comunicación personal e informal, evitando la frialdad de los textos tradicionales.

- 4) Estructura en los contenidos, destacando los títulos, ideas claves y términos importantes. Considerando la incorporación de textos introductorios y resúmenes, además de brindar información suficiente, referencias bibliográficas y selección de textos.
- 5) Ilustraciones cuya finalidad sea suministrar información, aclarar contenidos y hacer atractivo el texto.
- 6) Actividades variadas
- 7) Adecuación al alumno.
- 8) Existencia de materiales adicionales.
- 9) Calidad en la impresión del texto.

Por último, Jaime Martínez nos brinda un modelo de evaluación, que se apoya de un esquema-cuestionario de dos partes. La primera, de carácter descriptivo, enlista una serie de puntos para la identificación y selección de los materiales didácticos: como la fundamentación teórica de la práctica escolar, el desarrollo del currículo, la organización escolar, la evaluación, niveles y ámbitos educativos, el uso de medios y recursos específicos, etc.

La segunda parte es un guion de interrogantes organizadas en los siguientes tópicos de análisis. Permiten tener un panorama bastante amplio del grado de adaptación de los materiales didácticos a los escenarios educativos, y de su concepción pedagógica, al considerar el papel de los docentes y de los estudiantes conforme a sus estrategias didácticas y a un modelo pedagógico implícito. Los tópicos son:

- 1) El modelo pedagógico sugerido en el material, donde se plasman las finalidades y principios curriculares.
- 2) La selección y presentación de contenidos culturales.
- 3) Las estrategias didácticas implícitas.
- 4) El modelo de profesionalidad docente que plantea.
- 5) El modelo de aprendizaje del estudiante en el que se fundamenta.
- 6) Las tareas organizativas que sugiere al centro escolar.
- 7) La evaluación del material y su vinculación.

Julio Cabero, quien expresa que “no existe un completo acuerdo entre los autores a la hora de indicar diferentes criterios generales que deben mobilizarse a la hora de la evaluación” (2001, p. 456), pero a la vez nos brinda una serie de criterios para la evaluación de medios audiovisuales, informáticos y TIC; que de manera general se abordan en los modelos anteriores y podremos observar en modelos posteriores. Estos criterios generales son:

- 1) Los contenidos
- 2) Aspectos técnicos-estéticos
- 3) Organización interna de la información
- 4) Adecuación con las características de los receptores.

Finalmente observamos que en el modelo que Isabel Ogalde (2003) plantea para la evaluación de materiales impresos, hay un tratamiento constante de los criterios comunes:

- 1) Criterios psicológicos. Abordan la relación del material con las características psicológicas del receptor, como su capacidad de motivación y de retención de la atención y su adecuación al nivel conceptual de los alumnos.
- 2) Criterios de contenidos. Referidos a la actualidad, veracidad, relevancia, suficiencia e inalterabilidad del contenido.
- 3) Criterios pedagógicos. Relacionados con la estructuración del material: la explicitación de los objetivos de aprendizaje, la coherencia interna, la dificultad gradual y la claridad de la información, el lenguaje utilizados, los ejemplos del contenido que se presenta, así como la creatividad y originalidad del material.

- 4) Criterios técnicos. Para evaluar el diseño del material se abordan la claridad y facilidad de lectura, distribución de los párrafos, la calidad y distribución de ilustraciones, fotografías, la calidad del papel y empastado, la inclusión de un índice de contenidos y de bibliografía actualizada, así como el uso de diversos recursos para el tratamiento de la información (esquemas, resúmenes, diagramas, cuadros sinópticos, etc.)

Este capítulo brinda un panorama de los diferentes procesos de evaluación de los materiales didácticos, la diversidad de objetivos, técnicas e instrumentos. Sin embargo, la descripción de los diversos modelos de evaluación que ofrece la literatura resultó de gran importancia para el desarrollo del modelo de evaluación de las Guías del maestro de la revista *¿Cómo ves?*. De manera que, en el capítulo 4 del presente trabajo, al presentarse el modelo de evaluación antes mencionado, se podrán reconocer los criterios de evaluación expuestos en este capítulo y comprender su relación con las Guías del maestro y su contexto educativo.

Capítulo 3. Las *Guías del maestro*

3.1 Introducción

Hasta este momento se ha hablado de los materiales didácticos y los tipos de evaluación que de ellos se puede hacer. Por lo anterior, resulta necesario abordar información específica de las *Guías del maestro*, para tener una noción de sus componentes y tener bases para comprender el proceso y los resultados de su evaluación.

Se identificará el origen de este tipo de materiales y de manera particular, se abordará la organización de las distintas partes que conforman las *Guías del maestro*: datos generales, objetivos de aprendizaje, relación con los temarios del Bachillerato UNAM, contenidos, actividades y fuentes de consulta.

3.2 Antecedentes

Las *Guías del maestro* de la revista *¿Cómo ves?*, son materiales impresos creados con fines didácticos, específicamente, para su utilización en las aulas del bachillerato de la UNAM. De una fuerte orientación activa y experimental, retoman las innovaciones que marcaron a los materiales didácticos de ciencias, durante la década de los años 60 y 70, en muchos países de Europa y América. Dentro de estos materiales se encuentran los llamados *proyectos*, que a diferencia de los libros de texto, son de orientación activa, es decir de carácter fuertemente experimental y ofrecen propuestas de actividades para ser desarrolladas en el aula. Estos proyectos estaban integrados por libros y cuadernos para alumnos y guías didácticas para profesores.

Además de los *proyectos*, existen otros materiales conocidos como *guías prácticas* o *didácticas*, que proponen en su mayoría actividades experimentales y de observación, presentadas y ordenadas por temas. De esta manera se ubican a las *Guías del maestro* de la revista *¿Cómo ves?* dentro de estas últimas herramientas mencionadas, por su carácter experimental y de respuesta a temas de la enseñanza de las ciencias naturales.

A nivel institucional, las *Guías del maestro* fueron y han sido el único material didáctico en su tipo. No existe ningún otro material diseñado y producido con fines específicamente educativos; en la DGDC realizan carteles, cápsulas de radio o televisión, que podrían incorporarse a las aulas del bachillerato, licenciatura o posgrado de la UNAM, pero no fueron diseñados con esa finalidad. En realidad, los productos o servicios de la DGDC que se diseñan para su aplicación en la escuela serían los cursos para profesores del Departamento de Educación No Formal, en donde los profesores se actualizan de la mano de investigadores de la UNAM u otras instituciones de investigación.

3.3 ¿Cómo son las *Guías del maestro*?

Las *Guías del maestro* son un material didáctico, elaborado desde diciembre de 1998, por la Dirección General de Divulgación de la Ciencias de la UNAM. Estas guías están dirigidas a los profesores de ciencias naturales, para su incorporación en las aulas de la Escuela Nacional Preparatoria, del Colegio de Ciencias y Humanidades y de los bachilleratos incorporados a la UNAM.

Es un material en soporte papel, que se publica mensualmente en el portal de la revista *¿Cómo ves?* (<http://www.comoves.unam.mx/enelaula/guia>) y de libre descarga en formato .pdf, desde

Con el paso de los años, estos materiales han mantenido su **objetivo** general, presente en cada uno de sus ejemplares:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, de modo que se adapte a los programas de **ciencias naturales** y a los objetivos generales de estas disciplinas a **nivel bachillerato**. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de **motivación adicional** a sus cursos. (Dirección General de Divulgación de la Ciencia, *Guías del maestro*)

Independientemente de los contenidos que brindan los artículos de la revista *¿Cómo ves?* sobre los que se basan cada una de las guías, estas mismas proporcionan contenidos sobre algún tema del área de las ciencias naturales, que están en correspondencia con los temas del plan de estudios de bachillerato de la UNAM. Es por ello que estas guías están diseñadas para complementar los programas de estudios de asignaturas como biología, química, física, geografía, ciencias de la salud, etc., mediante actividades, contenidos y evaluaciones sugeridas a los profesores. Con ello se espera tener alternativas para motivar a los estudiantes y apoyar el logro de los objetivos generales de aprendizaje planteados en los planes de estudio.

El formato general de estas guías son las siguientes se compone de las secciones: datos generales de presentación, objetivo general, relación con los temarios del Bachillerato UNAM, contenidos, actividades y fuentes de consulta. Cada una de ellas será descrita a continuación y se proporcionan ejemplos de algunos de estos materiales didácticos. Además, en el anexo 1 se podrá consultar la *Guía del maestro* no. 145, para que pueda observarse un ejemplar de manera íntegra.

3.3.1 Datos generales de presentación

En esta primer parte se en el que se constata que es una guía editada por la revista *¿Cómo ves?*, se presenta el nombre o nombres de los autores de las guías didácticas, el título y autor(es) del artículo en el que se basa la guía didáctica, así como en número de la revista y página en la que se ubica el artículo abordado. A continuación unos ejemplos.



La noche que Andrés llegó tarde

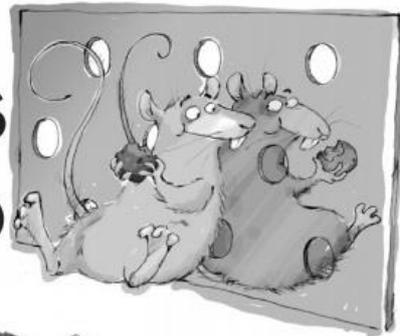
De: **Jesús Valdés Martínez**
(No. 1, p. 18)



Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo

Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

En las patas del otro



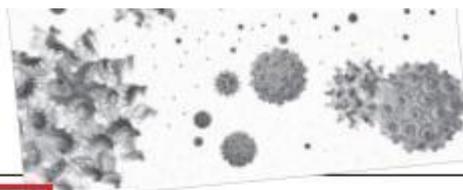
Ilustraciones: Eva Lobatón



Junio 2016, No. 211, p. 30
De: Rodolfo Bernal-Gamboa y Tere A. Mason

3.3.2 Objetivo general

Como se mencionó con anterioridad, el objetivo general de estos materiales didácticos es brindar información y actividades que motiven a los estudiantes durante las clases de ciencias naturales. Además de este objetivo general, en las *Guías de maestro* no se especifica ninguno otro de carácter particular, de inmediato se muestra la relación de la propuesta didáctica de cada material y los contenidos del plan de estudio del bachillerato de la UNAM.



Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

tamente con el origen de la vida y la panspermia. El origen de la vida es uno de los temas que apasiona a los alumnos, de manera que el artículo de referencia puede ser una motivación más para trabajar en clase. Si la vida surgió como resultado de las primeras moléculas prebióticas y de los procesos de evolución en la Tierra o llegó proveniente del espacio es una controversia que no se ha zanjado satisfactoriamente.

II. Las controversias

Pasteur contra la generación espontánea

3.3.3 Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

En este apartado se presenta una descripción de las asignaturas o temas del plan de estudios de bachillerato de la UNAM, con las que las guías tiene relación. Esta relación se expresa, la mayoría de las veces, indicando las asignaturas en las que podrían incorporarse: Biología, Química o Ciencias de la Salud, por mencionar algunas; en algunos casos se indican temas particulares como: genética, química orgánica o biodiversidad de México.

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

Esta guía y el artículo de referencia pueden utilizarla maestros de química, biología, computación y ciencias del ambiente; lo ideal sería hacerlo como un proyecto de investigación integrado. En esta ocasión he tomado como referencia el trabajo del profesor español Manuel García-Viñó Sánchez, publicado en Internet, que es un magnífico ejemplo de lo que se puede hacer por medio de las tecnologías de la información cuando los temas de estudio resultan muy complejos o consumen demasiado tiempo para llevarse a cabo experimentalmente.

II. Más información: un modelo de eutrofización cultural

En el artículo se presenta el modelo sobre la eutrofización cultural realizado como ejercicio final en el curso "El enfoque de sistemas en las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente" de la Asociación para la Investigación en Educación Ambiental (INVESTEA). La elaboración de este modelo permite explorar las posibilidades del *software* de simulación de sistemas. No se pretende dar una explicación detallada del manejo del *software* Vensim, sino exponer el proceso seguido en la elaboración del modelo.

Planteamiento

La eutrofización es un buen ejemplo para ilustrar la complejidad de los problemas medioambientales, en los que existe un gran número de variables interrelacionadas. El mapa conceptual que se elaboró como punto de partida aparece en la figura 1. Para confeccionarlo se eligieron las variables más relevantes en el proceso de eutrofización provocado por el hombre, también conocido como eutrofización cultural. Las sustancias que contienen nitrógeno y fósforo (N y P) procedentes de las actividades humanas son las que normalmente actúan como factores limitantes del crecimiento de las poblaciones

¿cómoves?

Estos contenidos no se enfocan únicamente a las asignaturas de ciencias naturales, muchas veces existen contenidos o ejes transversales para abordar un tema científico: sobre todo cuestiones de carácter socio-cultural o histórico, que pretenden llevar a los estudiantes a una reflexión de la ciencia y su relación con el contexto social o con el desarrollo de la cultura en general.

3.3.4 Contenidos

Cada *Guía del maestro* se diseña con base en el contenido de uno de los artículos de la revista *¿Cómo ves?*, de manera que en un aproximado de cuartilla y media, se desarrolla una explicación sobre el tema que se aborda en dicho artículo y se complementa con las actividades de aprendizaje propuestas, de manera que el material didáctico y la revista se pueden complementar para facilitar al profesor o estudiantes una comprensión más compleja de la temática en cuestión.



La conquista del DOLOR

De: Gerardo Gálvez Correa
(No. 76, p. 26)

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajar en clase con los alumnos, de modo que se adapte a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Es para que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios de la UNAM

Esta guía y el artículo correspondiente pueden utilizarse de manera individual o combinada en las materias de ética, anatomía y ciencias de la salud, pero particularmente en las clases de química general y de química orgánica, donde se desarrollan temas tanto en el ámbito de las aplicaciones farmacológicas de la química como del conocimiento básico y de procedimientos (actividad de laboratorio) de estas disciplinas.

II. Anestésicos orgánicos: éteres y haloalcanos

Como puede constarse en el artículo de referencia, históricamente la anestesia ha sido una rama de los filos en su aplicación para usos quirúrgicos en medicina y odontología. Y es que el propio término anestesia (la pérdida de todas las sensaciones y conciencia de una persona), causa un poco de recelo y hasta estupor pensando que, mal aplicada, puede lograr que uno no despierte para contarlo.

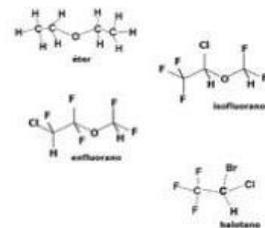
Bajo el punto de vista científico, un anestésico general es la sustancia que bloquea todos los centros de alerta del cerebro, de manera que una persona pierde la memoria, la sensación de dolor y experimenta un sueño producido a nivel consciente. Entre los anestésicos más comunes se encuentran algunos éteres y haloalcanos, de los cuales hay que establecer bien la diferencia, tanto en términos de su estructura funcional, como de su aplicación.

El término éter ha sido asociado con la anestesia debido a que el éter etílico (etoxietano en la nomenclatura actual) fue el anesté-

sico más utilizado en el mundo por más de 100 años. A pesar de que es fácil de administrar, el éter es sumamente volátil y altamente inflamable, y una pequeña chispa en el quirófano era suficiente para provocar explosiones e incendios en los hospitales. Es por ello que los químicos orgánicos de mediados de siglo XX se dieron a la tarea de sintetizar moléculas con un efecto similar, pero con menor volatibilidad e inflamabilidad. Desde los años 50, los anestésicos como el Forano (isofluroano), Etano (enflurano) y Pentano (metofluroano) se utilizan por varias décadas en los hospitales modernos. Una ventaja adicional de los mismos era que no producían la resea tan pronunciada que provoca la euforia delirante en los pacientes que desaparece al efecto anestésico, la cual, en ocasiones, provocaba complicaciones respiratorias después de una operación exitosa. Como el nombre científico lo indica (el sufijo "alcoxi" es característico de los éteres), la mayoría de estas moléculas pertenece al grupo funcional éter (-O-), pero la adición de varios átomos de halógenos (elementos del grupo VII; fluor, cloro o bromo) reduce las propiedades indeseables de los mismos.

Más recientemente, los éteres han sido reemplazados por los haloalcanos. Estos últimos, como su nombre lo indica, son moléculas de hidrocarburos saturados (alcanos), donde algunos de los hidrógenos, o todos ellos, son reemplazados por átomos del grupo de los halógenos; el ejemplo más conocido es el halotano (1-bromo-1-cloro-2,2,2-trifluoroetano). El halotano o Fluotano (en su denominación comercial) tiene un olor agradable, no es explosivo, ocasiona muy pocos efectos secundarios, reacciona con muy pocas moléculas en su paso por el cuerpo y se elimina rápidamente del organismo. Para cirugía menores, se usa u otros derivados de los éteres como el cloroetano (o cloruro de etilo), que puede ser aplicado a un área de la piel causando la pérdida de sensación de dolor porque se evapora rápidamente y enfría (insensibilizando) la zona anestesiada.

El cloroformo (triclorometano, de fórmula CCl_3) también se utilizó como anestésico, pero, a diferencia de los haloalcanos recientes, éste



Estructuras de moléculas de diversos anestésicos. Los éteres presentan al grupo funcional -O-, mientras que los haloalcanos no.

y otros derivados halogenados del metano son sumamente tóxicos y producen adicción en quienes los inhalan. Por lo mismo se desahogó su uso y los éteres se consideran mejores a anestésicos.

III. El gas de usos múltiples

En un artículo publicado hace algunos años en el *Chicago Tribune* (periódico de gran circulación en los Estados Unidos), se lee la siguiente nota:

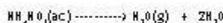
"Drogas (getting high) con gas nitroso u óxido nítrico puede ser peligroso, especialmente si el gas es inhalado en grandes cantidades. Lo anterior ha sido puesto en evidencia por médicos especialistas del *Medical College of Virginia* y al parecer sucede con frecuencia entre las personas que corren (y aprecian) sus efectos sedantes. Los tanques de este gas se venden en tiendas de autopartes para mejorar la eficiencia en las cámaras de combustión de algunos coches "reglados" con el nombre comercial de Nitrox. Los peligros por inhalación incluyen el congelamiento de los labios de los consumidores cuando el gas se inhala directamente del cilindro, daño en los pulmones si el gas está en contacto a alta presión, daño cerebral (por falta de oxígeno) y golpes en la cabeza y el cuerpo si el individuo se desmaya y cae".

A pesar de las claras y graves recomendaciones de esta nota, uno difícilmente creería que el óxido nítrico fue uno de los anestésicos de la historia que se consideraba más seguro a fines del siglo XIX y principios del XX. Incluso se sigue utilizando hoy en día en dichos fines, pero siempre en pequeñas cantidades y a concentraciones no mayores del 40% en aire. Pero para poder decidir si se ha hecho bien o mal a utilizarlo como anestésico, vale la pena conocer un poco más sobre esta interesante molécula inorgánica.

El óxido nítrico fue sintetizado por primera vez por Joseph Priestley (1733-1804), a partir de la reacción exotérmica (que libera energía) del óxido nítrico con limadura de hierro húmeda, según la siguiente reacción:



Priestley notó su moderada solubilidad en agua, su coloración y su efecto sorprendente sobre una astilla al rojo: cuando la expuso al gas, la madera simplemente se prendió por completo, quedando reducida a cenizas en instantes. Dicho efecto sólo se conocía para otro gas de reciente descubrimiento: el oxígeno. Casi al mismo tiempo que Priestley sintetizaba el óxido nítrico, Joseph Black (1728-1799) demostraba en Edimburgo a sus alumnos de medicina las extrañas propiedades de un gas que obtenía a partir de una disolución concentrada de nitrato de amonio:

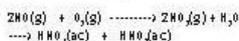


Este último método es el que todavía se utiliza para la preparación de este gas a nivel industrial. Debido a que el catión amonio es un buen agente reductor y el anión nitrato un buen agente oxidante, no debería resultar sorprendente que la descomposición del nitrato de amonio sea fuertemente exotérmica. De hecho, en 1947, la explosión de un barco carguero lleno con 1 400 toneladas de nitrato de amonio como fertilizante todavía se recuerda como una de las mayores tragedias de la industria química en los Estados Unidos.



Volviendo a nuestra historia, uno de los estudiantes que presenció la conferencia de Black era Thomas Beddoes, quien fundó el Instituto Neumático para el estudio y tratamiento de las enfermedades pulmonares, particularmente la tuberculosis, por medio de la inhalación de gases. Él contó a un joven químico y poeta aficionado, Humphry Davy, quien llevó a cabo una serie de largas e increíblemente riesgadas investigaciones con gases; incluso los probaba él mismo, como si fuera literalmente un "corajillo de indias".

Entre otros gases de nitrógeno, Davy probó primero el óxido nítrico, sumamente tóxico (NO), que provocó una severa reacción ácida en sus fluidos corporales:



Con mucha más suerte, probó después el óxido nítrico, de cuyos resultados, comentó: "Inhalar este gas provoca la plenitud para el corazón, acompañada por la pérdida de la sensación de la fuerza de voluntad, un sentimiento análogo al producido en los primeros estados de la intoxicación..."

A lo cual seguía, todavía con mayor efusividad: "un estremecimiento altamente placentero" y "la disposición al movimiento muscular y al estado de felicidad". Tal era la descripción poética de Davy a lo que pronto se conoció como "gas hilariante", que se volvió muy popular: se hacían fiestas con éste y las

demostraciones públicas se llenaban rápidamente de curiosos.

Davy también notó que con el gas se quitaba algunos efectos de dolor durante la extracción de dientes y él mismo sugirió que podría usarse como anestésico en operaciones donde no hubiera gran efusión de sangre.

Aquí es donde iría la triste historia del doctor Wells relatada en el artículo. Pero para el óxido nítrico, la historia no acaba allí, ya que se encuentra con otras interesantes aplicaciones. Una de ellas es la de agente propelente de la crema batida en botes en aerosol debido a que, a presión, este gas se disuelve bien en las grasas (por tanto se de una molécula poco polar). Al reducirse la presión accionando la válvula del bote, el gas escapa de la crema y eso hace que ésta se hinche momentáneamente, es decir, se esponje, como si se la hubiese batido. Además el óxido nítrico es un magnífico comburente, mismo que a li neyectarse en forma líquida a la cámara de combustión de los coches de carreras, incrementa poderosamente la potencia del motor debido a una mayor eficiencia en la quema de la gasolina.

IV. Actividades

1. Establecer un debate en el que se discutan los aspectos positivos y negativos de los anestésicos. Debe fundamentarse cuáles son los mejores anestésicos y los riesgos de que algunos productos con estas propiedades se vendan en lugares públicos para otros fines.
2. Solicitar a los alumnos que den el nombre al NO para cada una de las moléculas orgánicas que aparecen en la guía.
3. Fotocopiar la lectura sobre el óxido nítrico, pero quitar los coeficientes estequiométricos de las reacciones con el fin de que los alumnos realicen el siguiente ejercicio:
Para cada reacción que aparece en la lectura llevar a cabo las siguientes actividades:
a) Balancearla.

- b) Anotar el nombre de todas las especies.
- c) Clasificarla bajo todos los criterios posibles (redox, sustitución simple, exotérmica, etc.).
- d) En las que son de tipo redox, a notar las dos semireacciones e identificar los agentes oxidante y reductor.
- e) Acomodar cada especie en orden creciente de número de oxidación del nitrógeno.
- f) ¿Cuál sería la mejor pila (en caso de que fuera práctico fabricarla) que se puede obtener a partir de los potenciales estándar de las especies de nitrógeno? Para calcularlo, tomar en cuenta la siguiente información:
Potenciales de media celda estándar para algunas especies:
1) $2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}(g) \rightarrow \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^-$ $E^\circ = -0.96 \text{ V}$
2) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = -0.76 \text{ V}$
3) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ $E^\circ = +0.46 \text{ V}$

V. Bibliografía

- "Nitrous oxide: By no Means a Laughing Matter" en *ChemMatters*, publicación de la ACS, febrero 1986.
Timberlake, Karen, *Chemistry: An Introduction to General, Organic and Biological Chemistry*, Addison Wesley Longman, EUA, 1999.



Esperamos sus comentarios y sugerencias, que pueden hacer con atención a: Rosa María Casali, al teléfono 36 22 72 97, fax 34 24 01 38, correo electrónico: comovest@univesum.unam.mx

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

3.3.5 Actividades

Las *Guías del maestro* presentan una serie de actividades para el aprendizaje de los contenidos. La evaluación de las mismas, en algunas Guías se proponen preguntas a abordar con los estudiantes, con estas preguntas se abre la oportunidad de conocer el punto de vista de los estudiantes respecto a alguna problemática, de manera que no existe una respuesta correcta; no son cuestionarios tipo test, entonces la evaluación que estos materiales proponen son menos rígidas.

del agua, ya que tiene lugar de manera natural y en parte es necesaria para que pueda subsistir la vida acuática. Sin embargo, este fenómeno se convierte en un problema ambiental cuando las actividades humanas provocan la liberación de grandes cantidades de nutrientes en los ecosistemas acuáticos lo que genera el incremento sustancial de materia orgánica. El nitrógeno y el fósforo son elementos identificados con la eutroficación y están presentes en aguas naturales, pero sus concentraciones han aumentado consi-

V. Actividades para el aula y el laboratorio

Alteración del ciclo del nitrógeno por las actividades humanas

Para comenzar sugerimos la lectura del artículo de referencia, poniendo énfasis en la alteración del ciclo del nitrógeno por las actividades humanas. Resulta interesante seguir todos los pasos del ciclo y cómo nuestra injerencia va generando numerosos problemas. Les proponemos realizar una dis-

¿cómoves?

cusión grupal acerca de cómo los generamos y cuáles son las soluciones propuestas.

Cultivos hidropónicos en el laboratorio

Una forma motivadora de vincular los contenidos de química, biología y geografía es hacer cultivos hidropónicos en los que se observe el efecto de diversas variables sobre el crecimiento de las plantas.

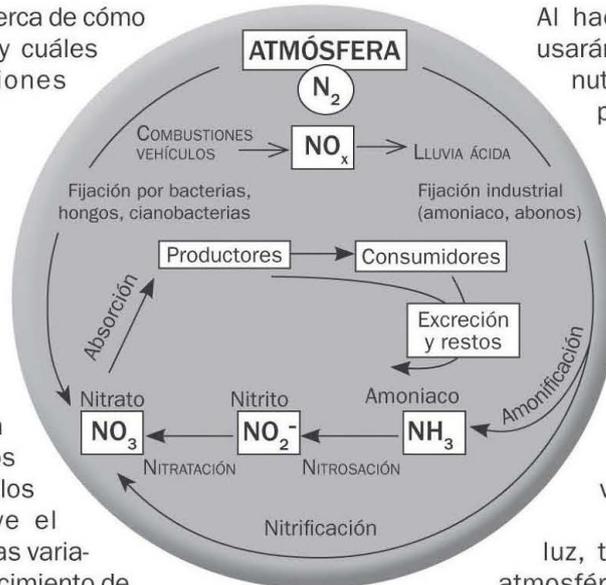
Los cultivos hidropónicos o cultivos sin suelo requieren de cuatro elementos básicos: las plantas, el sustrato, la solución nutritiva y los factores ambientales.

Plantas: para trabajos escolares se sugiere sembrar lechugas, pues su cultivo tarda de 50 a 70 días.

Sustrato: es el material sólido que sirve de soporte a las raíces de las plantas; debe ser liviano, retener la humedad, permitir la aireación, no degradarse fácilmente, ser químicamente inerte y estar libre de plagas y enfermedades. Se pueden usar vasitos de PET o macetas de dos pulgadas rellenas de *peat moss*, que es un musgo, perforadas en el fondo para que salgan las raíces.

Solución nutritiva: las soluciones deben contener todos los nutrientes que cada especie extrae del suelo. Básicamente constan de dos componentes: agua y nutrientes. De los 92 elementos naturales que se conocen, sólo 17 son considerados esenciales para el crecimiento de las plantas. Los macronutrientes son carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio. Los micronutrientes son hierro, manganeso, boro, zinc, cobre, molibdeno, cobalto y cloro. La solución nutritiva se prepara en dos partes: el abono mayor aporta nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, y se usan 5 cc por litro; el abono menor aporta magnesio, azufre, hierro, manganeso, boro, zinc, cobre, molibdeno, cobalto y cloro, y se emplean 2 cc por litro.

¿cómoves?



Al hacer el experimento se usarán diferentes soluciones nutritivas, variando la proporción de nitrógeno y observando qué efecto produce. En general una deficiencia de N provoca que las plantas no se desarrollen normalmente; las que logran crecer son raquíticas, las hojas más viejas se tornan amarillas y las nuevas son de color verde pálido.

Factores ambientales: luz, temperatura, humedad atmosférica, viento y lluvia. La

mejor manera de controlarlos es trabajar en un invernadero.

Para la instalación de un sistema hidropónico sencillo y la siembra de lechugas sugerimos los videos del Taller de Hidroponía de la Facultad de Ciencias, UNAM:

<http://www.youtube.com/watch?v=gynxEGlyTYA>

http://www.youtube.com/watch?v=B_OV5UDiBVw

Para mayor información consultar la página de Internet:

<http://sites.google.com/site/hidroponiaciencias>

O escribir a: hidroponiaciencias@gmail.com

VI. Mesografía y bibliografía consultadas

<http://www.lenntech.es/ciclo-nitrogeno.htm>

http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=98&l=s&c3=

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/04Ecosis/135CicN.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos38/cultivos-biologia/cultivos-biologia2.shtml>

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/glosario/Definiciones_E/Eutrofizacion.html

Aprende fácil cultivos hidropónicos, 1991, Ediciones Culturales Ver Ltda., Bogotá, Colombia, Fascículos 1, 6, 10 y 20.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

3.3.6 Fuentes de consulta

En el caso de que los contenidos de los artículos y el material didáctico no sean suficientes, las *Guías del maestro* indican los recursos que se utilizaron, de manera que pueden ser de utilidad para que los profesores o estudiantes profundicen en la comprensión de los fenómenos o conceptos científicos a tratar. También sugiere recursos de consulta, ya sea para la realización de las actividades de aprendizaje o para que sea consultada de manera independiente, entre estos recursos pueden encontrarse recursos audiovisuales que pueden ser consultados en internet, revistas, libros, estudios de algún instituto o centro de investigación, etc.

es únicamente un problema biológico, es un problema de civilización.

V. Actividades para el aula

En primer lugar sugerimos que los alumnos lean el artículo de referencia y realicen una tabla que resuma los servicios ambientales que nos brindan los murciélagos. Posteriormente se les pedirá que busquen otros ejemplos de organismos que brinden servicios ambientales, en nuestro país o en otros lugares del mundo. Como actividad de cierre se podrá organizar un debate acerca del valor de la biodiversidad más allá de su importancia evolutiva.

Las TIC y algunas maneras de valorar la biodiversidad

Una sugerencia que puede resultar muy provechosa es visitar la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): www.conabio.gob.mx

Recomendamos también que los alumnos investiguen algunas maneras de valorar la biodiversidad, como son:

- *La huella ecológica*, es decir el impacto de una persona, ciudad o país, sobre la Tierra, para satisfacer sus necesidades y absorber sus residuos, consultar www.wwf.org.mx/wwfmex/index.php
- *La huella hídrica*, que se refiere al volumen total de agua que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes de un país,

VI. Bibliografía y mesografía consultadas

Ezcurra, E. *La biodiversidad en América Latina a diez años de Río*. En: Leff, E. et al. (Comp.) *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. (2002) SEMARNAT/INE/PNUMA/UAM. Pp. 327-342.

Halffter, G. et al. (Eds.) *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma* (2005). Monografías Tercer Milenio. SEA/CONABIO/DIVERSITAS/CONACYT, Zaragoza, 242 pág.

Masera, D. *Hacia un consumo sustentable*. En: Leff, E. et al. (Comp.) *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. (2002) SEMARNAT/INE/PNUMA/UAM. Pp. 61-87.

Rozzi, R. et al. *¿Qué es la diversidad biológica?* En: Primack, R. et al. (Eds.) *Fundamentos de la conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas* (2006). Fondo de Cultura Económica, México.

www.conabio.gob.mx

www.wwf.org.mx/wwfmex/index.php

www.huellahidrica.org/?page=files/home

www.huellacarbono.es

<http://crisisplanetaria.blogspot.com/2009/10/mochila-ecologica-produccion-de-bienes.html>

<http://crisisplanetaria.blogspot.com/2009/10/mochila-ecologica-produccion-de-bienes.html>

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

¿cómo?

Para finalizar, en el apartado de anexos se presenta una *Guía del maestro* completa, para que se puedan apreciar los elementos antes mencionados y así tener clara la organización de estos recursos y comprender la evaluación que se hizo de los mismos.

Capítulo 4. Evaluación de las *Guías del maestro*

4.1 Introducción

Tener claridad en los componentes que conforman un escenario educativo y plantear las relaciones que existen entre ellos, es lo que permite diseñar un modelo de evaluación lo más acorde con la realidad, y que de igual manera, brinde información útil y relevante para valorar una o la mayor cantidad de estas variables.

Para evaluar las *Guías del maestro* se identificaron las variables que interactúan con ellas, es decir: los estudiantes y los programas de estudio (*orgware*); y se integró a este análisis los elementos internos (*orgaware* y *software*). De esta manera se diseñó un modelo de evaluación que relaciona los elementos constitutivos de nuestro objeto de estudio con los elementos que integran su contexto de aplicación. Este modelo se expone a continuación, así como las especificaciones metodológicas de la evaluación de las *Guías del maestro* y los resultados que arrojó este estudio.

Antes de iniciar con los detalles de la metodología de evaluación, es necesario recordar que el **objetivo** de esta investigación fue evaluar las *Guías del maestro* de la revista *¿Cómo ves?*, bajo un enfoque curricular, con base en la opinión de los profesores de ciencias experimentales del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Oriente. De manera que se obtuvo información para conocer el grado de adecuación de estos materiales didácticos con el proyecto educativo de este plantel: los objetivos, contenidos y metodologías didácticas planteadas en los programas de estudio que llevan a cabo los profesores participantes; además de las características de sus estudiantes y de su contexto escolar.

4.2. Metodología

En este apartado se abordará una serie de elementos que conformaron la estructura y secuencia que permitieron realizar esta evaluación, de manera que una vez definido que se evaluarían las *Guías del maestro* bajo un enfoque curricular, se diseñó un modelo de evaluación que consideró lo que la investigación documental sobre los fines y elementos de los materiales didácticos a evaluar, así como los métodos utilizados en los diversos procesos.

Durante esta investigación documental se identificaron las variables internas y externas de las *Guías del maestro*, que integraron el modelo para su evaluación, además de su relación con las variables externas a estos materiales didácticos, que conforman su escenario escolar de aplicación: los estudiantes y los programas de estudio; como variables o ejes transversales.

Como siguiente paso se diseñó un instrumento que respondiera a estas variables o criterios de evaluación y que permitiera recolectar la experiencia y opinión de los profesores que las utilizan en sus clases. Además, se realizaron cuatro entrevistas para profundizar en sus opiniones, respecto a las ventajas y áreas de oportunidad de estos materiales didácticos. A continuación se describe a detalles cada uno de estos procesos: el modelo de evaluación, el instrumento de recolección de datos y la muestra de profesores que nos apoyaron con esta evaluación.

4.2.1. Modelo de evaluación

A partir de los diversos modelos de evaluación expuestos en el capítulo 2 y considerando la naturaleza de nuestro material didáctico, se elaboró un modelo de evaluación que retomó criterios de las propuestas de Parcerisa (2001), Zabala (2010) y Ogalde (2013) principalmente.

Para la construcción del modelo de evaluación se consideraron cinco criterios: 1) objetivos, 2) contenidos, 3) actividades, 4) evaluación y 5) organización y aplicación. Estos se complementan con dos ejes transversales: 1) las características de los estudiantes y 2) la correspondencia con los programas de estudio, lo que en los capítulos anteriores reconocimos como el

orgware de los materiales didácticos, es decir, su contexto de aplicación conformado por los estudiantes y el currículo. Además, considerando que esta evaluación se basa en las ideas del modelo curricular de evaluación, es necesario que haya un tratamiento en la relación de estos materiales con los programas de estudio a los que responden.

Los criterios de contenidos, actividades, objetivos y evaluación nos permitieron observar la estructura interna de las *Guías del maestro*, es decir, el *software*. El *Hardware* se abordó con los indicadores presentes en el criterio de organización y aplicación. Antes de conocer el modelo de manera integral se inicia una descripción de los criterios generales.

1) Objetivos. En este criterio se considera la congruencia interna de las *Guías del maestro*, en la que se espera que los contenidos y actividades propuestas respondan a los objetivos planteados. Además, se considera la coherencia entre éstos y los objetivos de aprendizaje de los programas de estudio a los que los materiales didácticos responden.

2) Contenidos. Este criterio permite identificar si los contenidos planeados en las *Guías del maestro* son de diversos tipos: factuales, procedimentales y actitudinales, así mismo, se considera necesario que guarden correspondencia con los contenidos abordados en los programas de estudio a los que se incorporan, así como al lenguaje y los conceptos que poseen los estudiantes.

3) Actividades. Para el logro de los aprendizajes planteados en las *Guías del maestro*, las actividades son un elemento muy importante, ya que estas tienen que responder a la metodología didáctica planteada en los programas de estudio, a los objetivos de aprendizaje y a las capacidades y conocimientos de los estudiantes que las llevarán a cabo. En este punto se conjugan los objetivos y los contenidos de las *Guías del maestro*, siendo el medio para el logro de los aprendizajes planeados por los programas de estudio.

4) Evaluación. Las *Guías del maestro* proponen ciertos objetivos y actividades de aprendizaje, en este criterio se valorará si las pautas para la evaluación de dichas actividades tienen coherencia con los contenidos y las actividades propuestas.

5) Organización y aplicación. En este criterio se abordan cuestiones formales de las *Guías del maestro*, desde la legibilidad o el apoyo de las imágenes o gráficos para la comprensión de sus contenidos. De igual manera, se evalúa la planeación de las actividades propuestas en las *Guías del maestro* y su correspondencia con la organización en las aulas del CCH plantel Oriente (contexto escolar). De esta manera podremos saber si estos materiales proponen una organización flexible para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

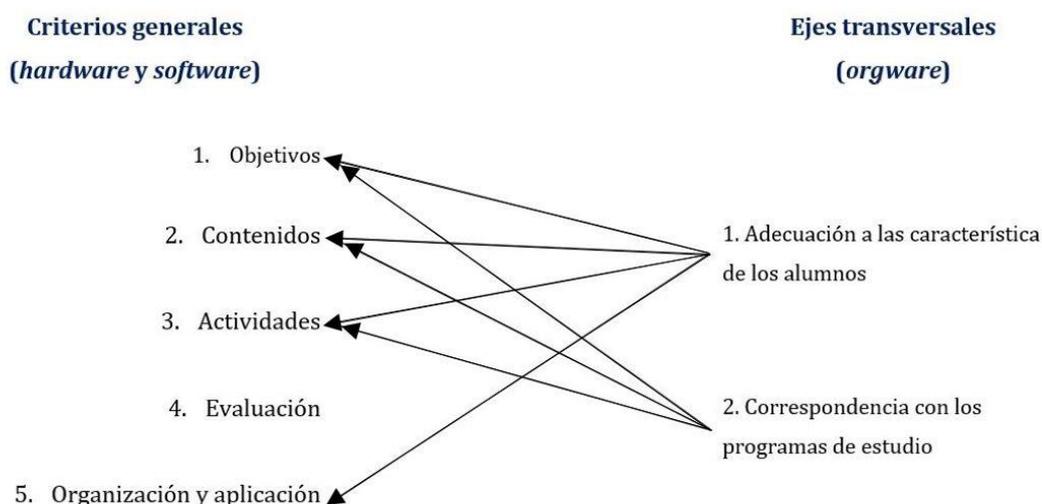
A estos criterios también se adhieren dos ejes transversales, que nos permiten tener una evaluación más compleja, en la que podemos observar las relaciones o correspondencias entre los elementos de las *Guías del maestro* y el contexto escolar. A continuación se describen estos ejes transversales.

1) Características de los estudiantes. Este eje se vincula con los objetivos, contenidos y actividades de las *Guías del maestro*, para valorar la correspondencia entre estos y los conocimientos y capacidades de los estudiantes del CCH plantel Oriente, en busca de mejores resultados de aprendizaje. También se conecta con el criterio de organización y aplicación, con la intención de considerar si la bibliografía que se recomienda en estos materiales es útil y accesible a los estudiantes.

2) Correspondencia con los programas de estudio. Las *Guías del maestro* son un material didáctico que apoya la labor de los docentes del CCH Oriente, por lo que la correspondencia que debiera existir entre los programas de estudio y el material didáctico también será abordado con el cruce de este eje y los criterios de objetivos, contenidos y actividades.

En la siguiente figura se exponen los criterios que componen el modelo de evaluación que se diseñó para las *Guías del maestro*. Los criterios generales se muestran enlistados del lado izquierdo y los ejes transversales son los dos criterios de la derecha.

Figura 2. Modelo de evaluación de las *Guías el maestro*



En la figura 2 se establecen las relaciones entre los criterios generales y los transversales, con flechas que se dirigen al *hardware* y *software* de los materiales didácticos. Esto quiere decir que las características de los estudiantes y, sobretodo, los programas de estudio de las asignaturas, pueden y deben influir en las características de los materiales didácticos, ya que, al final, el objetivo de las *Guías del maestro* es aportar a los objetivos de los programas de estudio y responder a las características de los estudiantes, de manera que los aprendizajes planteados se logren alcanzar.

Con lo anterior se entiende que los materiales didácticos dependen o actúan en función de lo que los programas de estudio y la realidad escolar (características de los estudiantes) establecen. En la figura 2 se observa que los *objetivos*, *contenidos* y *actividades*, además de considerar la coherencia entre sí, tienen relación con las características de los alumnos y con los programas de

estudio; y el criterio de *Organización y aplicación* se vincula con las características de los alumnos. La *evaluación* es el único criterio general que no se asocia con un eje transversal, sólo se valorará la coherencia que guarda con la propuesta del material en sí mismo, es decir, con los objetivos, contenidos y actividades de las *Guías del maestro* a las que responde.

Para comprender la relevancia de los criterios generales y su relación con los ejes transversales de este modelo de evaluación, se detallará lo que la literatura indica sobre el *deber ser* de los materiales didácticos y los puntos que de ellos deben ser evaluados. Se retomaron los argumentos de los autores Parcerisa (2001), Zabala (2010) y Ogalde (2013), que fueron mencionados a inicios del apartado 4.2.1 de este capítulo.

4.2.1.1 Objetivos

Los objetivos propuestos por los materiales didácticos deben carecer de ambigüedad, se requiere que expresen de manera concreta y operativa lo que se busca con la incorporación de los mismos en las clases. En este sentido, también es importante considerar qué tan adecuados son los objetivos a las habilidades y características de los estudiantes, de tal manera que se planteen objetivos realistas conforme a los conocimientos o habilidades propias de los estudiantes a quienes van dirigidos.

También debe existir una correspondencia entre los objetivos de los materiales con los objetivos generales del programa de estudio y la implementación de los materiales didácticos debe permitir el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje planteados en la propuesta curricular, en este caso, del CCH plantel Oriente. La composición de este criterio se basa particularmente en la obra de Parcerisa (2001), quien es el autor que desarrolla un modelo estándar para la evaluación de cualquier material didáctico, del que se adoptaron ciertos indicadores que responden a las características de las *Guías del maestro*.

4.2.1.2 Contenidos

Para lograr aprendizajes significativos y lo más complejos posibles, se requiere que los contenidos abordados por los materiales didácticos sean de diversos tipos para que el profesorado los tenga en consideración a la hora de realizar actividades y evaluar el aprendizaje. Se espera que los contenidos no sólo se enfoquen a los contenidos de carácter factual o conceptual, sino que en cada unidad didáctica se incorporen también contenidos de tipo procedimental y actitudinal, en una adecuada proporción (Parcerisa, 2001).

Los contenidos factuales o conceptuales, son los conocimientos referidos a: hechos (nombres, fechas, símbolos o acontecimientos); conceptos (el concepto de planeta o molécula); y principios (el principio de Arquímedes o las leyes de Newton). Los contenidos procedimentales se refieren a técnicas, métodos, destrezas o habilidades, son aquellos que "pretenden que el alumno llegue a saber hacer algo, que sea capaz de seguir los pasos para llegar a un punto" (Parcerisa, 2001, p. 84). Respecto a los contenidos actitudinales, estos se conforman por valores, normas y actitudes, cuyo aprendizaje se fomenta con la práctica de actividades de carácter grupal, que promuevan la reflexión y el trabajo colaborativo.

Tener variedad de contenidos en los materiales didácticos se considera una exigencia, de acuerdo a la concepción constructivista del aprendizaje. De esta manera

...los materiales curriculares, para convertirse en un verdadero recurso de la enseñanza, deben pues posibilitar el aprendizaje de los diversos tipos de contenidos, facilitando el establecimiento de situaciones didácticas que respeten las condiciones del planteamiento constructivista (Mauri, 1990, p. 136)

Una respuesta global, compuesta por materiales que aborden diferentes tipos de contenidos será la más adecuada para obtener aprendizajes significativos (Ballesta, 1995; Ballesta, 2011).

La importancia del contenido en algún material didáctico es determinada por el objetivo de este y por ello debe existir correspondencia entre los

contenidos y los objetivos de material; además de la adecuación a los contenidos del programa educativo al que se incorpora, para que realmente sea una herramienta en favor de la enseñanza de las ciencias.

Finalmente, el contenido de los materiales didácticos, debe expresarse mediante un lenguaje sencillo y claro, y responder al nivel conceptual de los alumnos, para procurar que los estudiantes logren establecer conexiones entre los contenidos previos y los nuevos.

4.2.1.3 Actividades

En análisis de las actividades propuestas en los materiales didácticos es de gran importancia, deben responder a los objetivos y contenidos de las unidades didácticas, para obtener la mayor congruencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje y sus objetivos. En palabras de Parcerisa, "las actividades tienen que responder a unas determinadas intenciones" (2001, p. 86) y dependiendo de los tipos de contenidos, se debe considerar si las actividades responden a la naturaleza de los mismos. Es por ello que al tener actividades de diversa naturaleza y con diversos niveles de complejidad se establecen vínculos con aprendizajes igual de variados y que respondan a las diversas fortalezas de los estudiantes (Mauri, 1990).

En este sentido, Antoni Zabala (2010) argumenta que los contenidos referentes a hechos se aprenden mediante estrategias de repetición verbal, pero es necesario relacionarlos con contenidos de diverso tipo, para procurar aprendizajes significativos.

El aprendizaje de conceptos y principios se apoya de actividades diferentes a la repetición verbal, en este caso son necesarias las actividades

"que le permitan la comprensión de las ideas ligadas a los conceptos y principios objeto de estudio; actividades experienciales que posibiliten utilizar estos conceptos y principios en situaciones distintas a las del contexto determinado en las que se han adquirido" (Mauri, 1990, p, 142).

El estudiante podrá comprender la definición de número y la proporción áurea, por ejemplo, con la ayuda de determinados materiales y podrá transferir este concepto a áreas como la arquitectura, la pintura o la cirugía, con el uso de otros recursos más específicos, como imágenes o videos ligados a ejemplos concretos.

La comprensión de estos conocimientos no puede limitarse a la lectura o repetición de los conceptos, para ello son necesarias actividades que involucren en mayor grado al estudiante, mediante observaciones directas o imágenes, manipulación o actividades de laboratorio, visitas a zoológicos o invernaderos, etc., experiencias en la que los estudiantes puedan actuar y expresar sus ideas y/u opiniones, que "permitan la realización de actividades de motivación, actividades de consulta y observación y actividades para generalización y síntesis" (Mauri, 1990, p. 142) intrínsecamente ligadas los intereses de los estudiantes.

El aprendizaje de algún tipo de procedimiento, se basa en actividades que se fundamentan en la repetición y secuenciación de acciones, sin embargo "el simple conocimiento del cómo tienen que ser la acción no implica la capacidad para realizarla" (Mauri, 1990, p. 139), de esta manera, la práctica del mismo no será suficientes *per se*. Es necesario que los estudiantes realicen dichas acciones, que comprendan y reflexionen sobre las razones y el sentido de las mismas y sus secuencias, que se realicen conexiones con otros tipos de contenidos y de esta manera se dotará al aprendizaje de significado. Para una aprehensión lo más completa posible, "será necesario e imprescindible el conocimiento de los contenidos conceptuales asociados a dichos procedimientos" (Mauri, 1990, p. 140)

Los materiales didácticos deben permitir la realización de ejercicios concretos, que permitan las repeticiones necesarias y las secuencias adecuadas, con las que de manera progresiva los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades previos para su dominio. Por ejemplo, para los procedimientos que se realizan en papel, las libretas de cálculo o dibujo son una opción, para otro tipo de procedimiento, el contar con equipos y materiales de laboratorio serán de esencial importancia.

Las actividades para abordar los contenidos actitudinales tendrían que ser diferentes a los de los contenidos anteriores. Sin confundir con el carácter conceptual de estos, el que un estudiante comprenda la definición de lo que cada uno es, no quiere decir que los asimile y los incorpore a sus campos cognitivos, afectivos y conductuales. Conocer la definición de solidaridad o del respeto, no quiere decir que el estudiante se comporte en adelante conforme a esos valores. Así, las actividades como la elaboración de reglamentos por el grupo, las asambleas, la realización de debates, etc., apoyan el aprendizaje de estos contenidos. Estas actividades

...implican por un lado la adquisición de las ideas relacionadas con los valores, por otro, estrategias para establecer sentimientos negativos o positivos de agrado o desagrado en relación al objeto de una determinada actitud y también estrategias que potencien tendencias a actuar de un modo u otro.” (Mauri, 1990, p. 140)

Debido a la complejidad de los contenidos actitudinales, su aprendizaje van más allá de unas determinadas actividades o materiales específicos, el tiempo necesario es mayor y las relaciones personales y afectivas que se establecen durante la realización de las actividades son de relevante importancia. Para el aprendizaje de contenidos actitudinales, todas las actividades que se desarrollen deben estar impregnadas de estas normas, valores o actitudes (Mauri, 1990)

A lo largo de los párrafos anteriores, se observa que las actividades que se recomiendan para diferentes tipos de contenidos son de diferente naturaleza y es por ellos que se deben definir de acuerdo a las capacidades de los estudiantes, se debe comprender que la realización de alguna actividad implica que los estudiantes tengan el dominio de contenidos o procedimientos previos a ella.

Parcerisa (2001) incorpora la correspondencia entre las actividades y las metodologías didácticas de los programas de estudio, en el sentido de que los materiales didácticos deben responder y enriquecer el modelo de aprendizaje implícito en la propuesta didáctica de los programas de estudio, así como el

papel que tiene asignado al estudiante en la construcción de sus aprendizajes. Proponer actividades innovadoras es un valor agregado a cualquier material didáctico que pretenda enriquecer los programas de estudio y los contextos escolares en los que son incorporados.

4.2.1.4 Evaluación

Parcerisa (2001) señala que los materiales didácticos deben brindar pautas para la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje y los objetivos propuestos por el mismo material. En el análisis de las *Guías del maestro* se consideró la correspondencia de los criterios o tareas de evaluación con los objetivos del material y por otra parte, su correspondencia con los contenidos que se abordan en el mismo.

Es importante que los materiales didácticos marquen estas pautas de evaluación, no sólo para hacer visible la coherencia interna entre sus elementos, también para permitir un adecuado cierre a la aplicación de los materiales en el marco de las prácticas escolares y tener evidencia de los aprendizajes logrados con dicha aplicación.

4.2.1.5 Organización y aplicación

Debido a que los contextos de aprendizaje son diversos, Zabala (en Mauri, 1990) apuesta por que la organización de los materiales sea lo más plástica posible, es decir, que sean materiales con propuestas flexibles, para adaptarse a los diversos escenarios educativos y sus necesidades. De la misma manera, se espera que anticipen las posibles dificultades de su puesta en práctica y dar sugerencias a los profesores para la organización del aula.

En este criterio también se considera lo que Parcerisa (2001) llama características formales de los materiales didácticos. Las ilustraciones o elementos gráficos deben apoyar a la comprensión de los contenidos. “Las ilustraciones no deben resultar gratuitas, sino que deben de tener entidad por sí mismas y/o ser coherentes con el texto a que acompañan, ayudando a clarificar

las ideas importantes, constituyendo un binomio armónico texto-imagen” (Parcerisa et al., 2006, p. 106)

Finalmente, Parcerisa (2001) incorpora la evaluación de la bibliografía o recursos que los materiales didácticos sugieren como complementarios. Es así como, para el caso de las *Guías del maestro*, identificaremos si la bibliografía resulta útil para que los profesores planeen sus clases, para que los estudiantes realicen sus trabajos escolares y si es accesible a los estudiantes.

Con base en lo expuesto en cada uno de los criterios generales y su relación con los ejes transversales, se identificaron y organizaron una serie de indicadores que formaron parte del cuestionario aplicado a los profesores del CCH plantel Oriente. Estos indicadores se muestran en la siguiente tabla, están enumerados conforme al criterio general del que parte y su relación con el cuestionario de evaluación será detallado en el siguiente apartado

Tabla 1. Indicadores del modelo de evaluación

Ejes transversales (orgware)			
Criterios generales		1. Adecuación a las característica de los alumnos	2. Correspondencia con los programas de estudio
1. Objetivos	1.1 Concretos y operativos.	1.2 Adecuados a las capacidades del alumnado.	1.3 Corresponden con los objetivos de los programas de estudio.
			1.4 Apoyan la consecución de los objetivos generales de los programas de estudio.
2. Contenidos	2.1 Diversidad (contenidos: factual, procedimental y actitudinal).	2.4 Lenguaje claro y concreto.	2.5 Correspondencia con los contenidos de los programas de estudio.
	2.2 Proporción entre los diversos tipos de contenidos.		

	2.3 Correspondencia con los objetivos del material.		
3. Actividades	3.1 Correspondencia con los contenidos y objetivos.	3.3 Adecuadas a las capacidades de los alumnos.	3.5 Concuerdan con la metodología didáctica de los programas de estudio.
	3.2 Equilibrio entre actividades individuales y grupales.	3.4 Diversas y de distinto nivel de complejidad.	3.6 Propuesta de metodologías innovadoras.
4. Evaluación	4.1 Criterios de evaluación en función de los objetivos.		
	4.2 Criterios de evaluación relacionados con los diferentes tipos de contenidos.		
5. Organización y aplicación	5.1 Flexibilidad	5.6 Bibliografía útil para los estudiantes	
	5.2 Ilustraciones o elementos gráficos útiles.		
	5.3 Bibliografía útil para planear clases		
	5.4 Anticipación de dificultades	5.7 Bibliografía accesible a los estudiantes	
	5.5 Sugerencias de organización del aula		

Estos indicadores permitieron obtener información de manera clara para valorar las *Guías del maestro* en cada uno de sus elementos, pero que también para tener una visión general de los mismos.

4.2.2. Cuestionario de evaluación

El cuestionario de evaluación que se aplicó a los profesores del CCH plantel Oriente se divide en tres secciones. La primera recoge la información de nuestra muestra de profesores, con la segunda sección se obtienen datos sobre el uso que hacen de las Guías del maestro y la tercer sección incluye los criterios e indicadores que apoyan a la valoración de estos materiales didácticos y que se mostraron en la tabla 1.

De esta manera, cada una de las secciones mencionadas responde a ciertas preguntas que nos permiten conocer mejor el panorama de aplicación de las Guías del maestro. A continuación se describe brevemente el porqué de cada una de las tres secciones:

- 1) **Características de los profesores.** Este apartado responde a la pregunta *¿quiénes usan las Guías del maestro?* con la intención de obtener un perfil de los profesores que utilizan estos materiales didácticos.
- 2) **Uso de las Guías del maestro.** Los indicadores de este apartado nos ayudan a responder a la pregunta *¿cómo se usan las Guías del maestro?* de manera que se puedan detectar algunos patrones comunes entre los profesores que utilizan estos materiales.
- 3) **Adecuación de los criterios generales con los ejes transversales.** Estas preguntas abarcan los cinco criterios generales del modelo de evaluación y su relación con los ejes transversales, mismos que se detallarán a continuación. En pocas palabras, en este apartado se ubican los criterios que nos apoyan a valorar la coherencia interna de los materiales didácticos y su relación con los elementos de su contexto de

aplicación: los estudiantes y los programas de estudio. Son los indicadores que nos darán más información para el logro del objetivo de esta evaluación.

El cuestionario se conformó mayormente de preguntas de opción múltiple y de escalas tipo Likert y está disponible en el apartado de Anexos. Para realizar el análisis de las respuestas, se asignó un valor numérico a cada una de las opciones de la escala, en donde *totalmente en desacuerdo* equivale a 1 y *totalmente de acuerdo* es 5, lo que permitió obtener promedios por criterios e indicadores, lo cual brinda un panorama de las fortalezas y áreas de oportunidad de estos materiales didácticos (ver anexo 2).

Así mismo, esta escala de Likert permitió diseñar gráficas para visualizar la opinión de los profesores de acuerdo a los indicadores del modelo de evaluación. Del apartado 4.3.3 en adelante, se retomarán los porcentajes obtenidos en estas escalas para cada uno de los indicadores y se mencionarán las opiniones a favor mediante la suma de los porcentajes de las respuestas “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Por ejemplo: para indicar que el 95% de los profesores opina que los objetivos de las *Guías del maestro* se especifican en términos concretos y operativos, se habrán sumado los porcentajes de 55% de los que opinaron estar “de acuerdo”,f con el 40% de los que indicaron estar “totalmente de acuerdo”; de esta manera se facilita la lectura de los resultados.

4.2.3. Muestra

Los profesores que apoyaron esta evaluación, fueron los que pertenecían a la Coordinación de Ciencias Experimentales del CCH plantel Oriente. Mediante correos electrónicos enviados desde la cuenta de la Jefatura de Ciencias Experimentales, se invitó a todos los profesores de esta coordinación a contestar un cuestionario en línea. En total se enviaron tres correos: una invitación y dos recordatorios. Dicho cuestionario estuvo disponible desde el 21 de abril hasta el 18 de junio del 2015, periodo en el que se recibieron respuestas a veinte cuestionarios.

Además, durante la primera semana de evaluación se aplicaron cuestionarios directamente a los profesores, en sus respectivos salones de clase, cubriendo los turnos matutino y vespertino, obteniendo veinte cuestionarios más. Durante estos días se realizaron entrevistas a cuatro profesores (anexos del no. 5 al 6), con la intención de profundizar en las opiniones que tenían sobre los aspectos que se evaluaron en estos materiales didácticos; se les preguntó sobre los aspectos positivos de las *Guías del maestro*, los negativos o áreas de oportunidad y algún comentario o sugerencia que de ellos quisieran realizar.

En futuras páginas, como parte del apartado 4.3 de Resultados, serán rescatadas las opiniones de los cuatro profesores que fueron entrevistados, de manera que las opiniones expresadas en los cuestionarios de evaluación se complementen con sus comentarios. Para poder identificarlos, se asignará un número a cada uno de los profesores, con los que se identificarán en el momento de citar sus entrevistas:

Profesor 1: Profesor de la asignatura de Biología.

Profesor 2: Profesor de la asignatura de Biología.

Profesor 3: Profesor de la asignatura de Biología.

Profesor 4: Profesora de la asignatura de Química.

Cabe destacar que durante esa semana de aplicación, varios fueron los profesores que expresaron desconocer las *Guías del maestro*, dato que no se integra en esta evaluación, porque la intención de la misma es caracterizar estos materiales y su utilidad para la enseñanza de las ciencias en dicho plantel.

4.3. Resultados

Con un total de 40 cuestionarios contestados y 4 entrevistas, los resultados de esta evaluación se divide en tres apartados: 1) caracterización de la muestra, 2)

uso de las *Guías del maestro* y 3) adecuación de los criterios generales con los transversales; mismos que, como se explicó en el apartado 4.2.2, corresponden a la estructura del cuestionario de evaluación.

Los apartados 1) y 2) antes mencionado, nos dan una descripción de los profesores que hacen uso de estos materiales didácticos y del uso que de ellos hacen. En el apartado 3) se describirá a detalle los resultados para cada uno de los criterios generales del modelo de evaluación de las *Guías del maestro* y su relación con los ejes transversales, lo anterior, por medio de los promedios obtenidos en sus indicadores y las opiniones de los profesores expresadas por medio de la escala de Likert que daba respuesta a los reactivos del cuestionario de evaluación.

4.3.1 Caracterización de la muestra

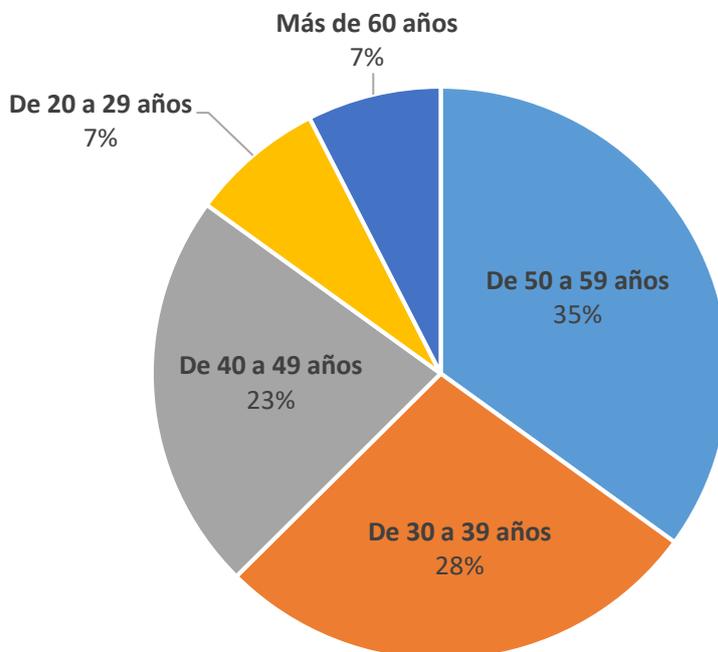
La caracterización de los profesores que participaron en esta evaluación, permite identificar el perfil de los profesores usuarios de las *Guías del maestro*, además, esto nos da luz sobre la relación que pueda existir entre las características de los profesores y el uso o apreciación que tengan de este material didáctico.

El número de profesores que participaron en esta evaluación, mediante la resolución del cuestionario fueron 40, que representan el 19.8%, de los 202 profesores que conforman al área de Ciencias Experimentales del CCH plantel Oriente. Este grupo de profesores estuvo integrado en un 50% por hombres y 50% por mujeres y la edad promedio de los mismos es de 53 años.

Como se puede observar en la gráfica 1, los profesores jóvenes (de entre 20 y 39 años) es un grupo muy pequeño, conformado por el 7% de nuestra muestra; el grupo de mayor presencia es de 50 a 59 años de edad, siendo el 35% (ver gráfico 1). Puede suceder que los profesores de edad más avanzadas ocupen las *Guías del maestro*, por lo complicado que pueda resultar para ellos incorporar materiales con soportes más complejos o novedosos (nuevas tecnologías, por ejemplo). Para el caso de los profesores jóvenes, la situación puede resultar contraria, tal vez prefieran recurrir a tecnologías más nuevas en

lugar de las *Guías del maestro*, lo que explicaría que en nuestra muestra sean un grupo menor.

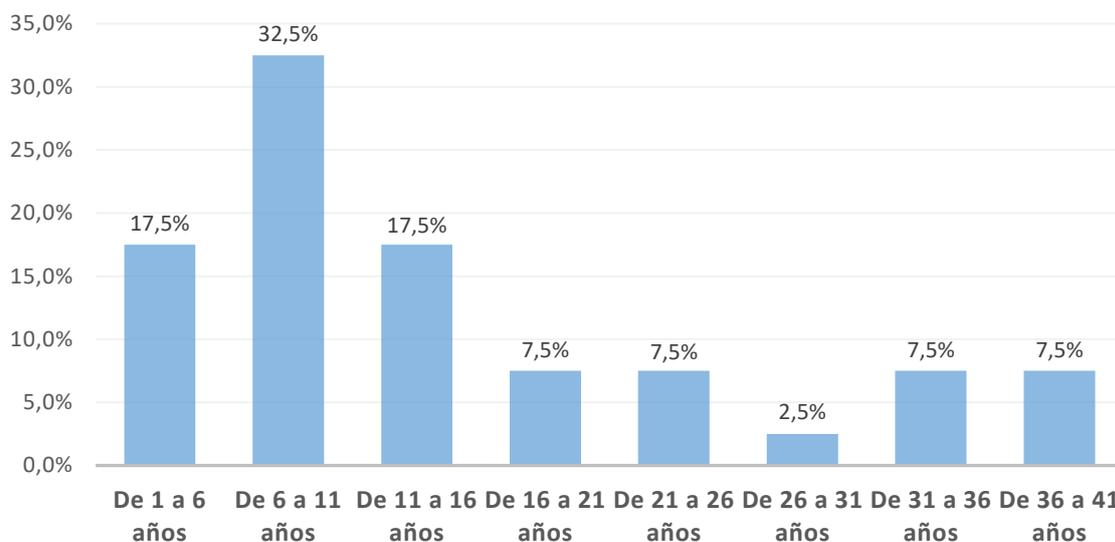
Grafica 1. Edad de los profesores



Continuando con la caracterización de nuestra muestra, el promedio de años laborando es de 14.6. En la gráfica 2 se muestra que la mitad de los profesores han laborado de 1 a 11 años y este grupo aumenta a 67.5% (27 profesores) integrando a aquellos que tienen de 1 a 16 años dando clases en el CCH plantel Oriente.

Es decir, los profesores que tienen 16 años laborando en este plantel, iniciaron en 1999, mismo año en el que se lanza la segunda *Guía del maestro* (la primera se lanza en diciembre de 1998). Con esto, se resalta la probabilidad de que siete profesores conozcan el material didáctico desde su lanzamiento, de quienes se podría obtener información a mayor profundidad sobre las cualidades o evolución de estos materiales didácticos.

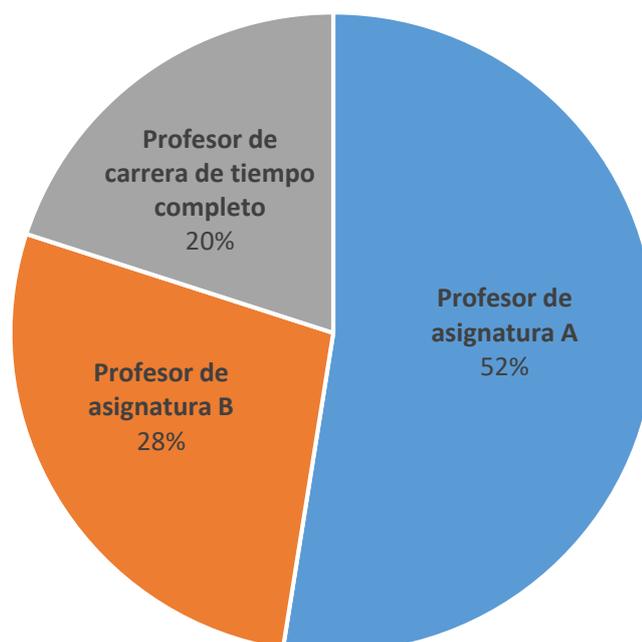
Gráfica 2. Años laborando en el CCH plantel Oriente



Más allá de esta coincidencia, lo que resulta interesante es que el resto de los profesores, que han laborado de 16 a los 41 años en el plantel y que representan el 32.5% de los profesores, decidieron incorporar este material después de varios años iniciada su actividad como profesor. Conocer qué razones tuvieron para su implementación, sería información muy importante, para conocer las ventajas que en ellas encontraron durante los años 90 y qué aportaciones tienen para las prácticas escolares de hoy en día.

En la gráfica 3 se observa que el 80% de los profesores tienen como nombramiento el de profesores de asignatura y el 20% son profesores de tiempo completo. Significa que una parte de nuestros profesores con edades avanzadas, están contratados por asignatura, de los cuales 6 sólo dieron datos de licenciatura, 14 de maestría y 8 de doctorado (4 profesores no dieron información de su trayectoria académica). Esto nos indica que 22 profesores que tienen estudios de posgrado están contratados como profesores de asignatura, de ellos, el 54.5% (12 profesores) sí hicieron uso de las *Guías del maestro* el ciclo escolar 2015-I.

Gráfica 3. Tipo de nombramiento



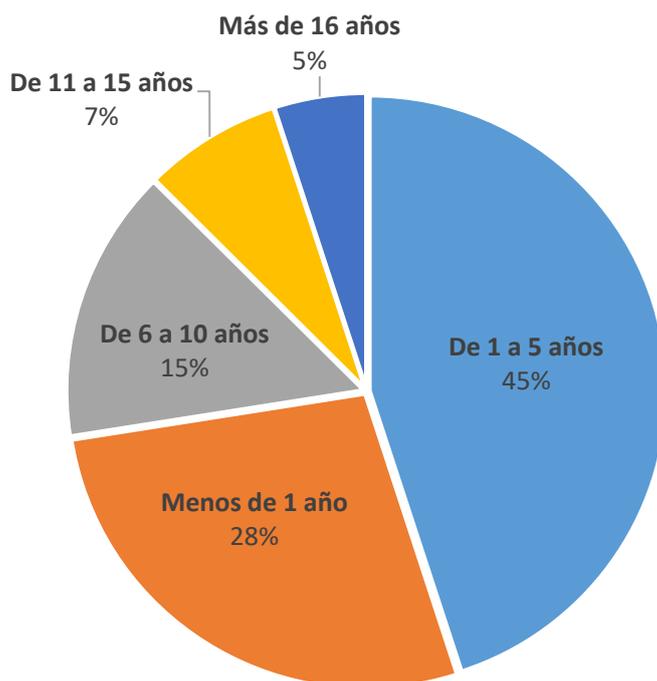
De los profesores con nombramiento de tiempo completo, 6 de ellos, el 75%, también hizo uso de estos materiales didácticos. Es decir, la mayoría de los profesores en ambos nombramientos (asignatura y tiempo completo) hicieron uso de las *Guías del maestro*, sin que pareciera existir una relación entre el tiempo que exige su labor y la elección de usar estos materiales didácticos.

Debido a que los cuestionarios estaban dirigidos a los profesores que sí conocían las *Guías del maestro*, los cuestionarios no permitían llevar un registro de los profesores que desconocían este material didáctico, simplemente no lo contestaban, si dejar patente su participación. Es por ello que no se tiene una cifra exacta de los profesores que desconocían las *Guías del maestro*, sin embargo durante los días se aplicaron los cuestionarios en los salones de clases, se pudo apreciar que la mayoría no la conocía.

Retomando la discusión respecto a los años laborando de los profesores, resulta significativo que el 72.5% de los profesores la conozcan desde hace 5 años como máximo y que el 27.5% la conozca hace no más de un año (ver gráfica 4) Lo que desmiente lo supuesto en párrafos anteriores: que existían profesores que conocían los materiales desde sus inicios y que nos podían dar información sobre su uso en los años 90 y en la actualidad. Si existen profesores

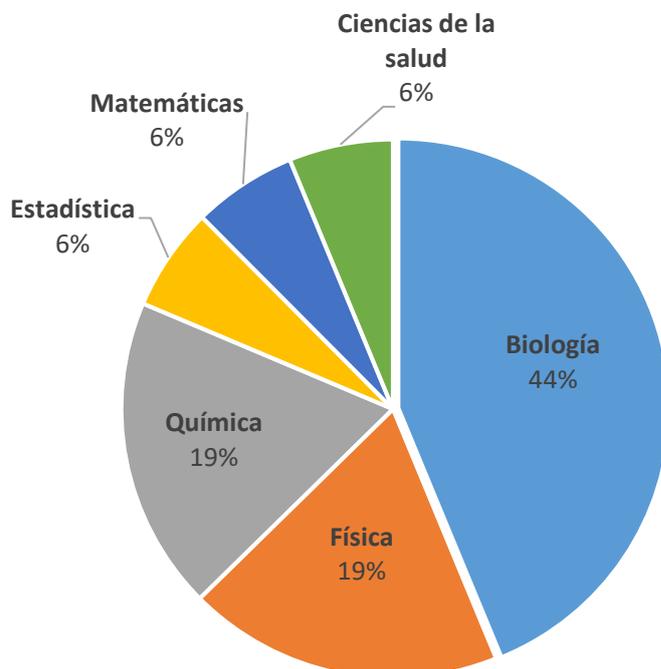
que iniciaron su labor en 1999, y estos materiales fueron lanzados en diciembre de 1998, no quiere decir que conocieran este material en los años noventa, de hecho lo conocieron hasta el año 2010 (5 años antes de la aplicación de los cuestionarios de esta evaluación).

Gráfica 4. Conocimiento de las *Guías del maestro*



De los 40 profesores que contestaron los cuestionarios, el 60% indicó que hicieron uso de este material didáctico durante el ciclo escolar en curso, esta mayoría se conforma de 24 profesores. Respecto a las asignaturas que este grupo imparte, en la gráfica 5 se observa que en las asignaturas de Biología, Química y Física se realiza un mayor uso de este material e integran el 81.5% del total de asignaturas impartidas. Para el caso de las asignaturas de Ciencias de la salud, Matemática y Estadística, cada una sólo ocupa el 6% de nuestra muestra.

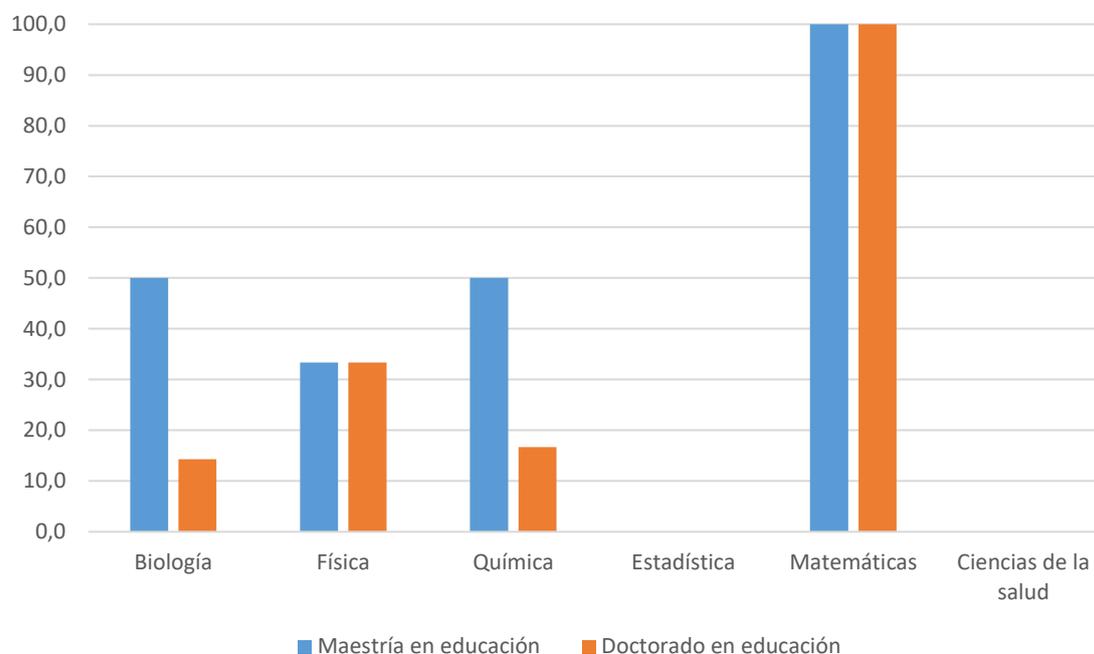
Gráfica 5. Asignaturas impartidas por los profesores en el ciclo escolar 2015-I



Respecto a la trayectoria académica de los profesores, el 82.5% (33) de ellos proporcionaron datos sobre su licenciatura, el 62.5% (25) sobre sus estudios de maestría y sólo el 25% (10) sobre su doctorado. Todos cuentan con una licenciatura, 19 cuentan con una maestría y sólo 9 con posgrado, estas dos cantidades representan el 47.5% y el 22.5% respectivamente.

Si nos enfocamos en la trayectoria académica de los 24 profesores que sí utilizaron las guías, se observó en ellos una tendencia a estudiar posgrados en el área de educación, al menos en los profesores que impartieron asignaturas de Biología, Física y Química. En la gráfica 6 se observa el porcentaje de profesores que cursaron estudios de maestría y doctorado en educación, de acuerdo a las asignaturas que impartieron en el ciclo escolar 2015-1.

Gráfica 6. Porcentaje de profesores que cursaron estudios de maestría y doctorado en educación por asignaturas que impartieron en el ciclo escolar 2015-1



Se observa que en las asignaturas de Biología y Química, el 50% de los profesores cursaron maestrías en educación. El 14.3% de los profesores de Biología y el 16.7% de los profesores de Química cursaron estudios de doctorado en educación. Resulta interesante que en el caso de los profesores que imparten Física, el 33.3% cursó tanto estudios de maestría y doctorado en educación.

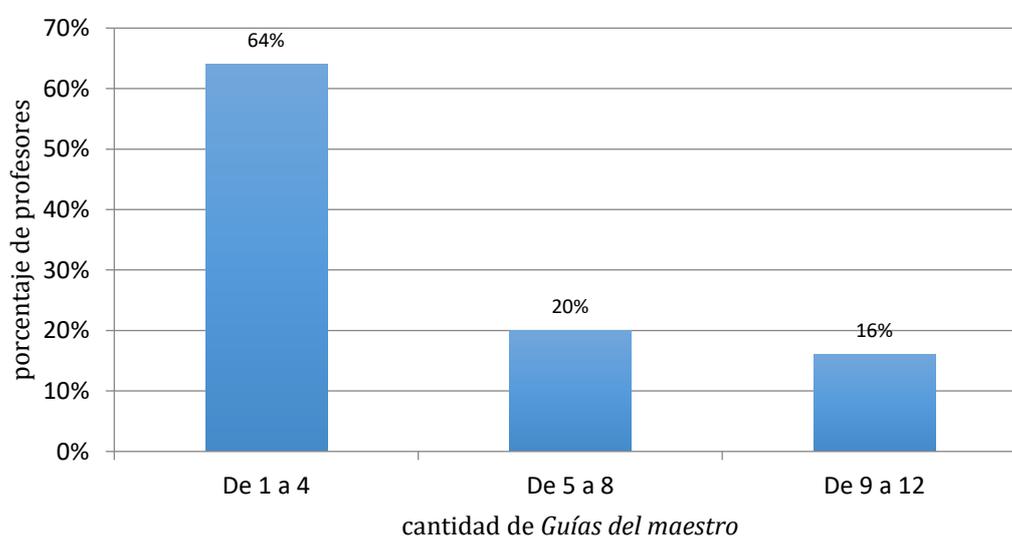
En la gráfica 6 sobresale el caso de los profesores de matemáticas, que en su totalidad cursaron de maestría y doctorado en educación; en contraste con los profesores de Estadística y Ciencias de la Salud, quienes ningún profesor curso posgrados en educación.

Para tener más detalle sobre la trayectoria académica de los profesores, en el anexo. 3 se encuentran 6 tablas indicando las áreas de estudio en sus posgrados, agrupados por asignaturas. Debido a que hay profesores que imparten más de una materia, sus datos se observan en más de una tabla, por lo que existe un total de 34 profesores en las mismas.

4.3.2 Uso de las *Guías del maestro*

Respecto a la cantidad de *Guías del maestro* utilizadas durante el ciclo escolar 2015-I, en la gráfica 7 se observa que la gran mayoría de los profesores, un 64%, utilizó de 1 a 4 ejemplares. El 20% de los profesores utilizó de 5 a 8 *Guías del maestro* y sólo el 16% indicó haber hecho uso de 9 a 12 de ellas.

Gráfica 7. Cantidad de *Guías del maestro* utilizadas por los profesores durante el ciclo escolar 2015-I



En promedio, los profesores de Biología usaron 4.5 *Guías del maestro* en el ciclo, los de Química 4.8 y los de Física 3.7; sólo en Biología y Física existieron profesores que utilizaron más o igual a 10 ejemplares. Para el caso de ciencias de la salud, el promedio fue de 3.4 *Guías del maestro* usadas durante el ciclo escolar 2015-I, 3 para matemáticas y 5.5 para estadística.

De los profesores que indicaron la frecuencia en el uso de estos materiales, en la tabla que se presenta a continuación, se observa que la mayoría de los profesores (un 41%) hace uso de estos materiales de manera semestral, es decir, una *Guía del maestro* al semestre aproximadamente. En seguida, el 25% hace uso de ellas de manera mensual, seguidos por el 16%, 13% y 6% de

los profesores que hacen uso de estos materiales de manera bimestral, semanal y quincenalmente, respectivamente.

Tabla 2. Porcentaje de uso de las *Guías del maestro* por asignatura

Asignatura	Semanal mente	Quincenal mente	Mensual mente	Bimestral mente	Semestr almente	Total
Biología	6%	0%	13%	13%	16%	47%
Ciencias de la salud	0%	3%	0%	3%	0%	6%
Estadística	0%	0%	3%	0%	0%	3%
Física	3%	0%	3%	0%	13%	19%
Matemáticas	0%	0%	0%	0%	6%	6%
Química	3%	3%	6%	0%	6%	19%
Total	13%	6%	25%	16%	41%	100%

En la tabla 2 también se observa que los profesores de Biología, Física y Química usan las *Guías del maestro* de manera semanal, lo que confirma que sean las asignaturas en las que más se hace uso de estos materiales didácticos.

4.3.3 Adecuación de los criterios generales con los transversales

En la tabla 3, que se muestra a continuación, se presentan los promedios obtenidos en los criterios generales y su correspondencia con los ejes transversales. Estas medidas se presentan a manera de resumen para tener un panorama general y poder observar qué ejes tienen mejor o menor atención en el diseño e implementación de las *Guías del maestro*.

Tabla 3. Promedios por criterios generales y ejes transversales

Criterios generales (<i>hardware</i> y <i>software</i>)		Ejes transversales (<i>orgware</i>)		
		Adecuación a las característica de los alumnos	Correspondencia con los programas de estudio	Promedio general por criterio
1. Objetivos	$\bar{x} = 4.28$	$\bar{x} = 4.18$	$\bar{x} = 3.92$	$\bar{x} = 4.13$
2. Contenidos	$\bar{x} = 4.4$	$\bar{x} = 4.58$	$\bar{x} = 3.95$	$\bar{x} = 4.31$
3. Actividades	$\bar{x} = 4.24$	$\bar{x} = 4.29$	$\bar{x} = 4.16$	4.23
4. Evaluación	$\bar{x} = 3.93$			$\bar{x} = 3.93$
5. Organización y aplicación	$\bar{x} = 4.29$	$\bar{x} = 4.2$		$\bar{x} = 4.25$
Promedio general por ejes	$\bar{x} = 4.23$	$\bar{x} = 4.31$	$\bar{x} = 4.01$	

En los laterales derecho e inferior de la tabla 3, se observan los promedios generales por criterios generales y de los ejes transversales respectivamente; de tal manera que respecto a los criterios generales, los contenidos tiene la valoración más alta con un promedio de 4.31 y la evaluación tiene la puntuación más baja con 3.93. En lo que respecta a los ejes transversales, la atención a las características de los alumnos tiene el promedio más alto con 4.31, seguido de los criterios generales o características internas básicas del material con 4.23 y al final, la correspondencia con los programas de estudio con 4.01.

Al interior de la tabla, se observa que los promedios más bajos es el de los objetivos y su correspondencia con los programas de estudio de 3.9 y 3.95

de los contenidos y también su correspondencia con los programas de estudio. Es por ello que el promedio general del eje transversal de *Correspondencia con los programas de estudio* sea de 4.01, el promedio general más bajo. Antes de seguir este análisis, en la tabla 4 se observa el promedio de cada uno de los indicadores (en rojo y negritas), lo que puede ofrecer un panorama más detallado de las características de los materiales didácticos.

La anterior tabla se construyó con base en los promedios de las respuestas en escala Likert del cuestionario de evaluación, tal como se explicó en el apartado 4.2.2; de manera que al obtener la media de los valores otorgados a los indicadores que integran los criterios, se pudo visualizar las calificaciones o valoraciones generales para cada uno de los criterios generales y ejes transversales. De forma similar, la tabla 4, que se muestra a continuación, contienen los promedios de cada uno de los indicadores (\bar{x}) que conforma el modelo de evaluación de las *Guías del maestro*, para poder visualizar información más específica de las características de estos materiales didácticos.

Tabla 4. Promedios por indicadores

**Criterios generales
(hardware y software)**

**Ejes transversales
(orgware)**

		Adecuación a las característica de los alumnos	Correspondencia con los programas de estudio
1. Objetivos	1.1 Concretos y operativos $\bar{x} = 4.28$	1.2 Adecuados a las capacidades del alumnado $\bar{x} = 4.18$	1.3 Corresponden con los objetivos de los programas de estudio $\bar{x} = 3.8$
			1.4 Apoyan la consecución de los objetivos generales de los programas de estudio $\bar{x} = 4.03$
2. Contenidos	2.1 Diversidad (contenidos: factual, procedimental y actitudinal) $\bar{x} = 4.48$	2.4 Lenguaje claro y concreto $\bar{x} = 4.58$	2.5 Correspondencia con los contenidos de los programas de estudio $\bar{x} = 3.59$
	2.2 Proporción entre los diversos tipos de contenidos $\bar{x} = 4.3$		
	2.3 Correspondencia con los objetivos del material $\bar{x} = 4.43$		
3. Actividades	3.1 Correspondencia con los contenidos y objetivos $\bar{x} = 4.38$	3.3 Adecuadas a las capacidades de los alumnos $\bar{x} = 4.35$	3.5 Concuerdan con la metodología didáctica de los programas de estudio $\bar{x} = 4.23$

	3.2 Equilibrio entre actividades individuales y grupales $\bar{x} = 4.10$	3.4 Diversas y de distinto nivel de complejidad $\bar{x} = 4.23$	3.6 Propuesta de metodologías innovadoras $\bar{x} = 4.10$
4. Evaluación	4.1 Criterios de evaluación en función de los objetivos. $\bar{x} = 3.87$		
	4.2 Criterios de evaluación relacionados con los diferentes tipos de contenidos $\bar{x} = 4$		
5. Organización y aplicación	5.1 Flexibilidad $\bar{x} = 4.48$	5.6 Bibliografía útil para los estudiantes $\bar{x} = 4.3$	
	5.2 Ilustraciones o elementos gráficos útiles $\bar{x} = 4.43$		
	5.3 Bibliografía útil para planear clases $\bar{x} = 4.38$		
	5.4 Anticipación de dificultades $\bar{x} = 3.9$	5.7 Bibliografía accesible a los estudiantes $\bar{x} = 4.1$	
	5.5 Sugerencias de organización del aula $\bar{x} = 4.25$		

Es importante hacer una pausa para señalar que los promedios mostrados en la tabla 4, se mencionarán en los siguientes apartados, que describen los resultados de evaluación para cada uno de los criterios generales y su relación con los ejes transversales. Es por ello que en cada uno de los siguientes apartados, se presentará la sección de la tabla 4 que corresponda al criterio que está siendo descrito. Es decir, en el apartado “4.3.3.1 Objetivos” se mostrará una tabla que presenta los promedios de los indicadores de este criterio, además de una gráfica que muestra las opiniones de los profesores para cada uno de los mismos indicadores. Lo mismo ocurrirá con el resto de los criterios generales del modelo de evaluación: se presentarán los promedios generales y los porcentajes de sus opiniones “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” respecto a los indicadores.

Una vez observadas las tablas 3 y 4, y considerando los promedios de los criterios generales, los ejes transversales y los indicadores que integran a ambos, se continúa con el análisis de los objetivos y su correspondencia con los programas de estudio, que tiene un promedio de apenas 3.8 puntos (ver tabla 4), por lo que el promedio de 4.1 puntos de ese eje transversal es bajo (ver tabla 3). Además, la correspondencia entre contenidos de las *Guías del maestro* y de los programas de estudio es de 3.59 puntos (ver tabla 3), que resulta también muy bajo respecto al resto de los promedios de los criterios generales y ejes transversales.

Otro punto de atención es el criterio de *evaluación* que ofrece este material didáctico, ya que su funcionalidad respecto a los objetivos del mismo tiene una puntuación de 3.87 puntos (ver tabla 4); que los profesores perciben como una deficiencia interna de estos materiales. Finalmente, otra deficiencia hallada en este análisis se encuentra en el criterio de *organización y aplicación*, donde el indicador de anticipación de dificultades tiene un promedio de 3.9 puntos (ver tabla 4); en este sentido, es una carencia respecto al contexto de aplicación de las *Guías del maestro*.

En el resto de los criterios e indicadores podemos observar promedios arriba de los 4 puntos (ver tablas 3 y 4); todos ellos se abordarán a mayor detalle en los siguientes apartados. Por cada criterio se detallará el comportamiento de la opinión de los profesores expresadas en los cuestionarios que contestaron,

los extractos correspondientes a la tabla 4, así como en las entrevistas que se realizaron a cuatro profesores.

4.3.3.1 Resultados del criterio de Objetivos

Respecto a los objetivos planteados por las *Guías del maestro*, el criterio que valora su correspondencia con los programas de estudio y con las capacidades y habilidades de los estudiantes tiene un promedio general de 4.35 puntos (tabla 3). Este promedio general se compone de cuatro indicadores, cuyos promedios generales se muestran en la siguiente tabla (tabla 5).

Tabla 5. Promedios por indicador *Objetivos*

Criterios generales (<i>hardware y software</i>)		Ejes transversales (<i>orgware</i>)	
		Adecuación a las características de los alumnos	Correspondencia con los programas de estudio
1. Objetivos	1.1 Concretos y operativos $\bar{x} = 4.28$	1.2 Adecuados a las capacidades del alumnado $\bar{x} = 4.18$	1.3 Corresponden con los objetivos de los programas de estudio $\bar{x} = 3.8$
			1.4 Apoyan la consecución de los objetivos generales de los programas de estudio $\bar{x} = 4.03$

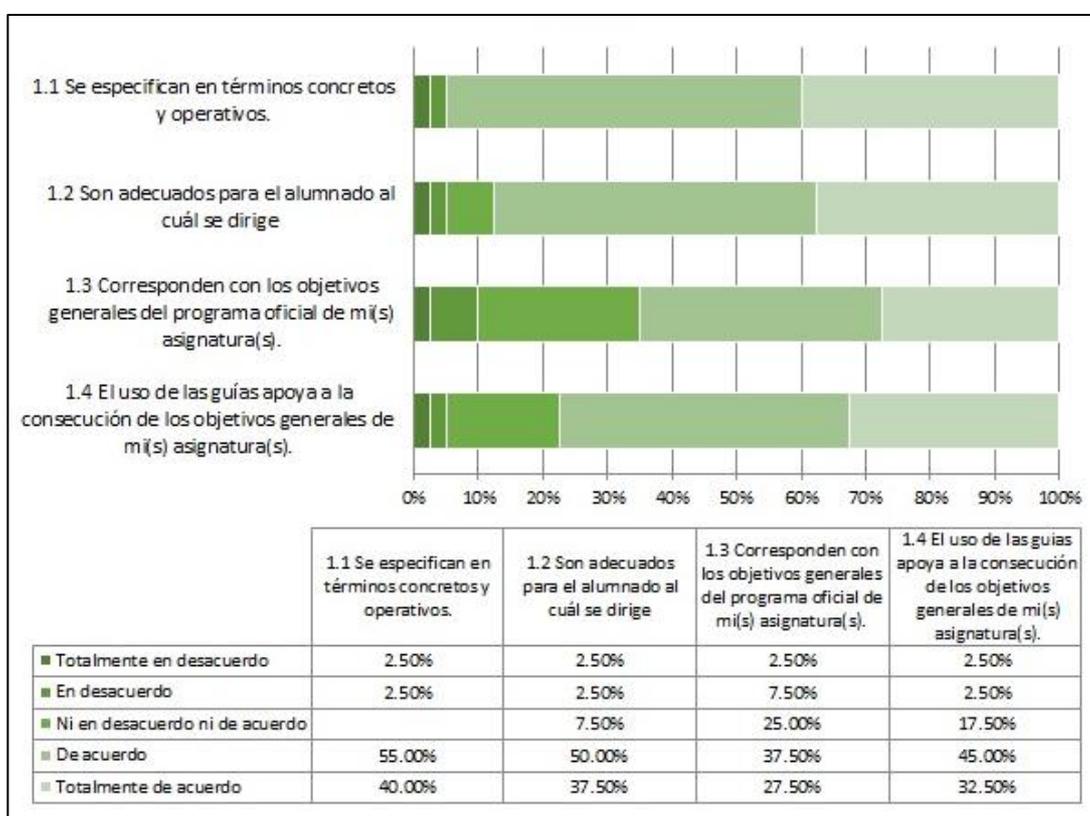
En el indicador que permite evaluar si los objetivos se especifican en términos concretos y operativos, se observa que con un promedio alto de 4.28 puntos (tabla 5) y con la opinión favorable del 95% de los profesores (gráfica 8), Esto les permite identificar los alcances de cada uno de los materiales didácticos, seleccionarlos e incorporarlos en su planeación, ya que el 65% de los profesores

indican que los objetivos de las *Guías del maestro* corresponden con los objetivos de sus programas de estudio (gráfica 8), este indicador tuvo un promedio de 3.8 puntos.

Si bien, la correspondencia entre los objetivos de los materiales y de los programas de estudio es aceptado por el grupo antes mencionado, es mayor el porcentaje de profesores (77.5%) que afirmaron que en la práctica, este material didáctico les apoyó a la consecución de los objetivos generales de sus asignaturas (gráfica 8), con un promedio de 4.03 puntos para dicho indicador (tabla 5).

Otro indicador que nos ayuda a conocer la influencia de las *Guías del maestro* en el contexto escolar, específicamente en el alumnado, es el que nos muestra que los objetivos son adecuados a los conocimientos y habilidades de los estudiantes; el 87.5% de los profesores están de acuerdo con esta correspondencia y este indicador tuvo 4.18 puntos de promedio (tabla 5).

Gráfica 8. Evaluación del criterio de *Objetivos*



4.3.3.2 Resultados del criterio de Contenidos

Los resultados de este criterio muestran que existe una congruencia entre los contenidos y los objetivos de las *Guías del maestro*, indicador que obtuvo un promedio de 4.43 puntos (tabla 6), dado que el 97.5% de los profesores así lo indicaron (gráfica 9).

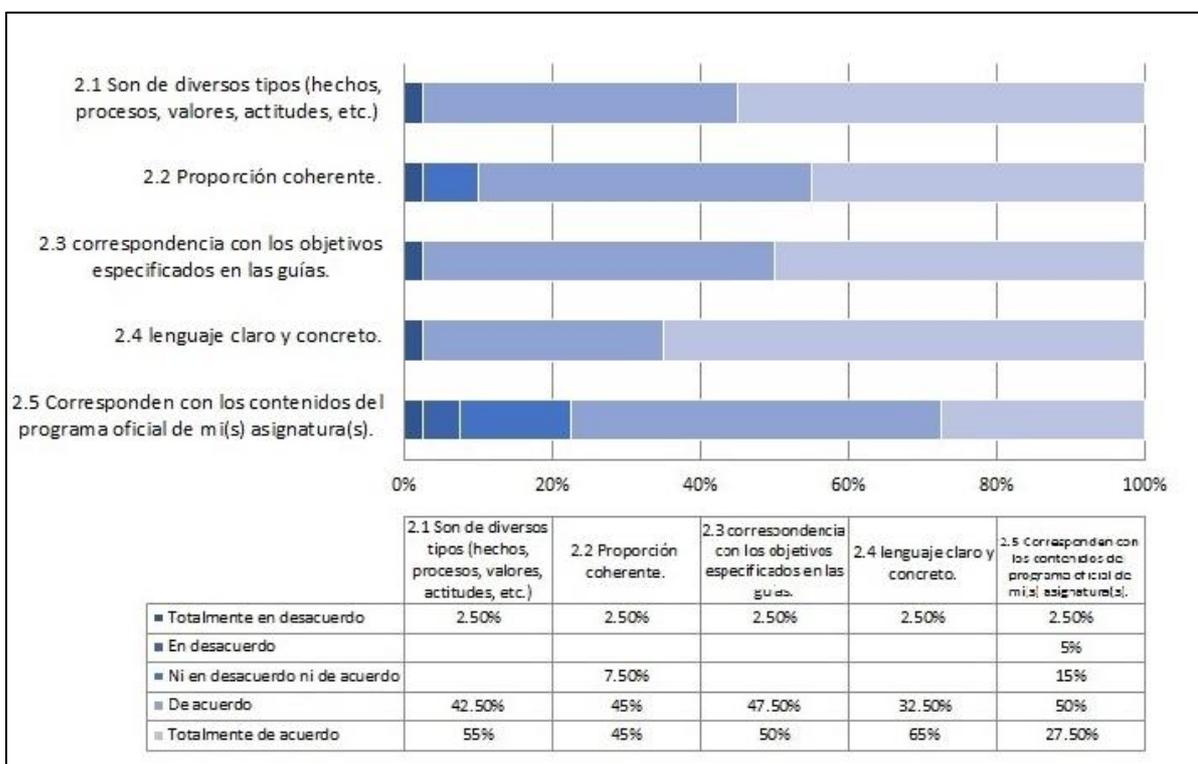
Tabla 6. Promedios del indicador *Contenidos*

Criterios generales (<i>hardware y software</i>)		Ejes transversales (<i>orgware</i>)	
		Adecuación a las características de los alumnos	Correspondencia con los programas de estudio
2. Contenidos	2.1 Diversidad (contenidos: factual, procedimental y actitudinal) $\bar{x} = 4.48$	2.4 Lenguaje claro y concreto $\bar{x} = 4.58$	2.5 Correspondencia con los contenidos de los programas de estudio $\bar{x} = 3.59$
	2.2 Proporción entre los diversos tipos de contenidos $\bar{x} = 4.3$		
	2.3 Correspondencia con los objetivos del material $\bar{x} = 4.43$		

También, el 97.5% de los profesores considera que hay contenidos variados: factuales, procedimentales y actitudinales, expresados en un lenguaje claro y sencillo (gráfica 9) y en la tabla 6 se muestra que este indicador tuvo un promedio de 4.48 puntos. En la gráfica 9 se observa que el 90% de los profesores consideran que la proporción de esta diversidad de contenidos es la adecuada para obtener aprendizajes más complejos y sólidos, con un promedio de 4.30 puntos (tabla 6).

Lo anterior se complementa con la adecuación de los contenidos con el lenguaje de los estudiantes, que tuvo un promedio de 4.58 puntos (tabla 6).

Gráfica 9. Evaluación del criterio de Contenidos



Parece que esta diversidad de contenidos y adecuación al lenguaje resultan atractivos y forman parte de una experiencia didáctica interesante en sí misma. El profesor 3 expresa la idea anterior y comenta que es un punto fuerte de las *Guías del maestro*:

...los contenidos en la forma en que se manejan, los resúmenes son muy prácticos, son muy útiles, incluso para nosotros mismos, incluso para los chicos y otro punto importante que se puede plantear es que las guías permiten obtener información dependiendo de lo que el profesor quiera hacer.

Sin embargo, la correspondencia de los contenidos de estos materiales didácticos, con los de los programas de estudio tuvo el promedio más bajo en

esta categoría, con 3.59 puntos (tabla 6), de manera que sólo el 77,5% de los profesores está de acuerdo con la existencia de esta correlación (gráfica 9). En palabras del profesor 1:

Lo que no me gusta de las guías es que a veces están descontextualizadas con lo que se está viendo en ese momento y entonces, lo que no he podido ubicar, es tener como un stock para guardarlas e ir las utilizando conforme vayan avanzando porque no he tenido acceso a todas las guías.

Pareciera que los contenidos que tratan las *Guías del maestro* son atractivos para los profesores, pero no existe una conexión completa con los temas de manera general con los programas de estudio, lo cual pudiera complicar una sinergia entre los materiales didácticos y las unidades de estudio. Para continuar con la adecuación de los contenidos a su contexto de aplicación, la profesora 4 apunta a una problemática al respecto, ya que explica que no hay una correlación adecuada entre materiales didácticos y estudiantes; incluso señala, que el nivel de contenidos de las *Guías del maestro* es adecuado, pero es el nivel de formación de los estudiantes lo que impide que converjan de manera óptima.

Siento que el nivel de la guía es adecuado para el bachillerato, sin embargo nuestros alumnos del bachillerato no tienen el nivel. Vienen carentes de muchas cosas y entonces sí les resulta muy complejo, sobretodo porque aun cuando utilizan ustedes un lenguaje básico, su lenguaje básico de ellos es todavía menor (...) yo les sugeriría que nos pusieran ahí un glosario. De veras es muy triste, pero la realidad es esa.

4.3.3.3 Resultados del criterio de Actividades

En la evaluación de las actividades sugeridas por las *Guías del maestro*, se conjugan elementos internos de las mismas y su correspondencia con el contexto, de manera que las actividades que respondan a los mismos contenidos de dichos materiales didácticos y de los programas de estudio, así como a las características de los alumnos, serán las que mejores resultados tengan para la

labor de los docentes. El promedio general de este criterio fue de 4.23 puntos (tabla 3).

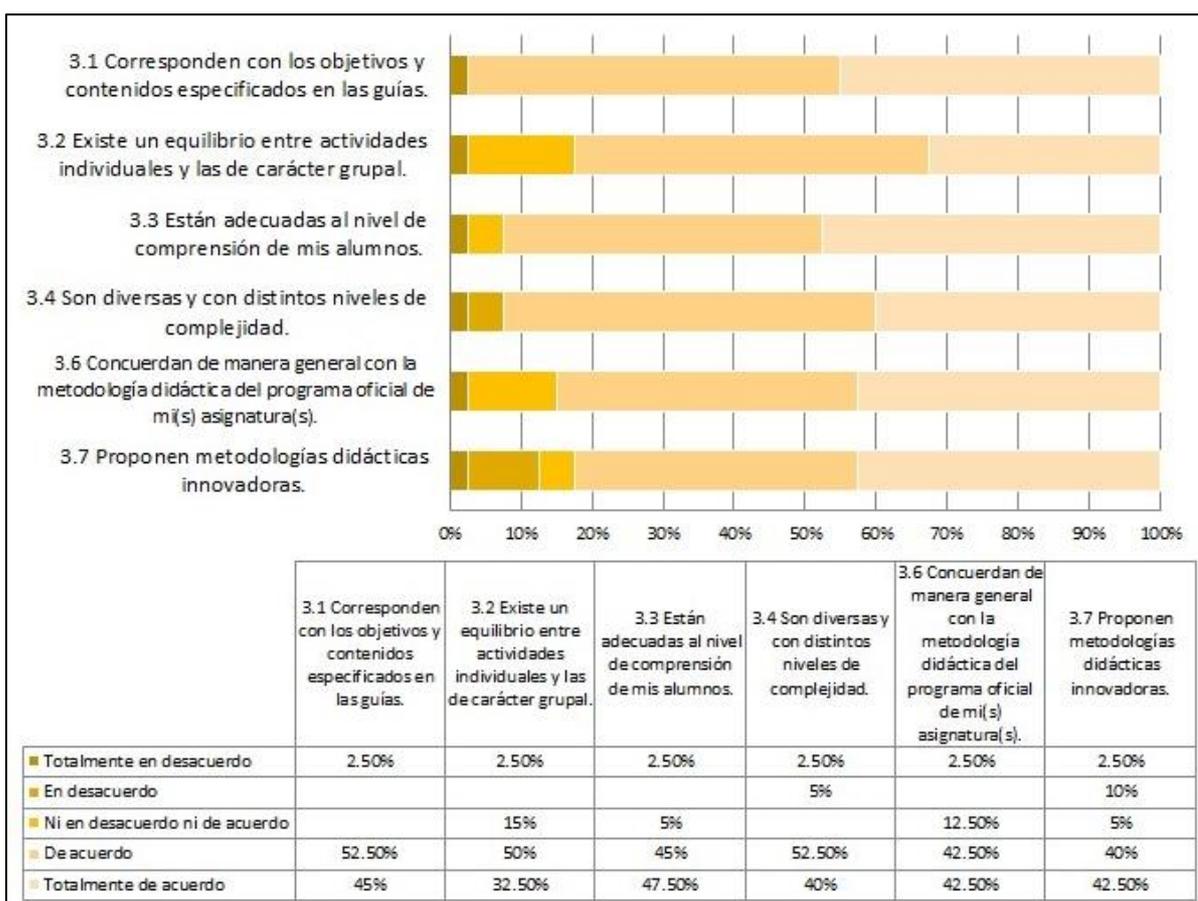
Tabla 7. Promedios del indicador *Actividades*

Criterios generales (<i>hardware y software</i>)		Ejes transversales (<i>orgware</i>)	
		Adecuación a las características de los alumnos	Correspondencia con los programas de estudio
3. Actividades	3.1 Correspondencia con los contenidos y objetivos $\bar{x} = 4.38$	3.3 Adecuadas a las capacidades de los alumnos $\bar{x} = 4.35$	3.5 Concuerdan con la metodología didáctica de los programas de estudio $\bar{x} = 4.23$
	3.2 Equilibrio entre actividades individuales y grupales $\bar{x} = 4.10$	3.4 Diversas y de distinto nivel de complejidad $\bar{x} = 4.23$	3.6 Propuesta de metodologías innovadoras $\bar{x} = 4.10$

Respecto a la coherencia entre las actividades, los objetivos y los contenidos especificados en las *Guías del maestro*, este indicador tiene un promedio de 4.38 puntos, el más alto del criterio de actividades (tabla 7). En este sentido, en la gráfica 10 se observa que el 97.5% opina que existe esta coherencia interna necesaria en cualquier propuesta educativa o material didáctico.

Al analizar las actividades *per se*, el 82.5% de los profesores indica que hay un equilibrio entre actividades individuales y grupales (gráfica 10). Este indicador tiene un promedio de 4.10 (tabla 7). Un porcentaje mayor, 92.5% opina que las actividades de aprendizaje son diversas y cuentan con distintos niveles de complejidad (gráfica 10), indicador que tiene 4.23 puntos de promedio (tabla 7).

Gráfica 10. Evaluación del criterio de Actividades



Respecto a su adecuación con las características de los estudiantes, el 92.5% de los profesores han observado que las actividades sugeridas están adecuadas al nivel de comprensión de sus alumnos (gráfica 10), valoración que se refleja en el promedio de 4.3 puntos (tabla 7). En la relación con los programas de estudio, el 85% de los profesores creen que las actividades concuerdan de manera general con la metodología didáctica de los primeros y el 82.5% creen que las *Guías del maestro* proponen metodologías didácticas innovadoras (gráfica 10). Estos son los porcentajes más bajos, con los promedios de 4.23 y 4.10 puntos, respectivamente (tabla 7).

Persiste la idea de que la organización interna de estos materiales es el adecuado, que cuentan con una propuesta atractiva en sí mismas. Por ejemplo, el profesor 2 considera que “cumple la importancia de aplicar los conocimientos teóricos a la realidad.” En el caso del profesor 3, nos indica que “los elementos fuertes de la guía de la revista *¿Cómo ves?* son la originalidad que tienen en las

propuestas de los ensayos experimentales o de las puestas a prueba, para poder trabajar en el salón de clases.”

Sin embargo, resalta de nuevo la opinión de la profesora 4, quien expone que debido a las deficiencias en las capacidades de lectura de los estudiantes y su escaso vocabulario “va causando serios problemas para implementar las actividades”

4.3.3.4 Resultados del criterio de Evaluación

Como se explicó en el capítulo anterior, las *Guías del maestro* proponen las actividades y algunos criterios para evaluar la participación de los estudiantes, de esta manera, no es un criterio que tenga un apartado especial en la estructura de las *Guías del maestro*. Por lo anterior, puede resultar comprensible que este criterio sea el que tenga el promedio general más bajo, con 3.94 puntos (ver tabla 3)

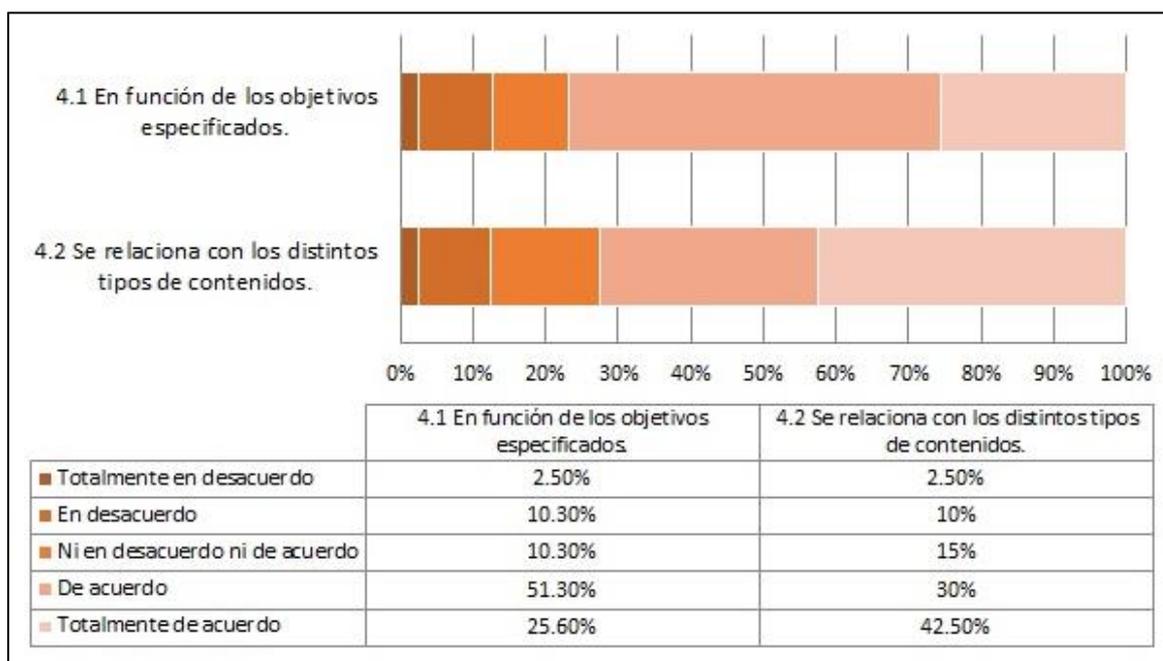
Este criterio se compone únicamente de dos indicadores, el primero ayuda a identificar si la evaluación propuesta en las *Guías del maestro* responde a los objetivos planteados por este material didáctico y con el segundo se observa su correspondencia con los contenidos. Estos indicadores tuvieron un promedio de 3.87 y 4 puntos respectivamente (tabla 8).

Tabla 8. Promedios del indicador *Evaluación*

Criterios generales (<i>hardware y software</i>)		Ejes transversales (<i>orgware</i>)	
		Adecuación a las característica de los alumnos	Correspondencia con los programas de estudio
4. Evaluación	4.1 Criterios de evaluación en función de los objetivos. $\bar{x} = 3.87$		
	4.2 Criterios de evaluación relacionados con los diferentes tipos de contenidos $\bar{x} = 4$		

En la gráfica 11 se observa que el 76.9% de los profesores coinciden en que estos materiales didácticos proponen criterios de evaluación en función de los objetivos especificados y el 72.5% creen que la evaluación se relacionan con los distintos tipos de contenidos abordados en los materiales didácticos.

Gráfica 11. Evaluación del criterio de Evaluación



El profesor 3 nos explica que la información contenida en las *Guías del maestro*, le permiten dirigir la discusión en clase de manera menos convencional y más profunda, para poder analizar el tema que se aborda, lo que puede considerarse una actividad de recuperación y procesamiento de información, a manera de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

Las preguntas que se pueden hacer o adicionalmente las que se pueden manejar, te permite que los chicos no tengan preguntas clásicas como ¿qué es? (...) da una forma diferente de poder analizar el ensayo, el tema... ¿cómo ver las implicaciones de lo que están haciendo? Sí, a futuro incluso.

4.3.3.5 Resultados del criterio de Organización y aplicación

Este criterio obtuvo el segundo promedio más alto, con 4.25 puntos (ver tabla 3), lo que habla de la flexibilidad de estos materiales didácticos, que permite a los profesores adaptarla, complementarla o mejorarla respecto a su contexto. Este indicador tiene un promedio de 4.48 puntos (tabla 9), para el que el 97.5% de los

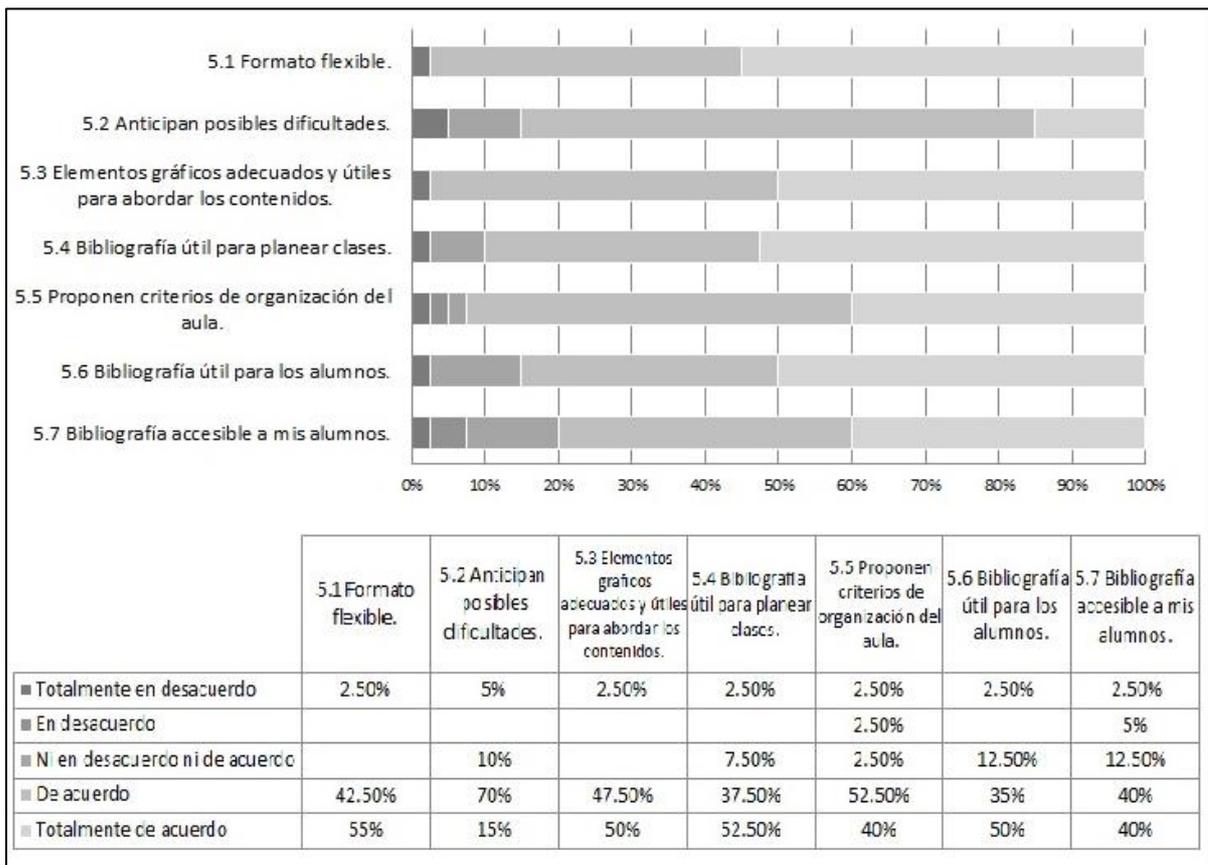
profesores indicaron que las *Guías del maestro* tienen la cualidad de flexibilidad (gráfica 12),

Tabla 9. Promedios del indicador *Organización y aplicación*

Criterios generales (hardware y software)		Ejes transversales (orgware)	
		Adecuación a las característica de los alumnos	Correspondencia con los programas de estudio
5. Organización y aplicación	5.1 Flexibilidad $\bar{x} = 4.48$	5.6 Bibliografía útil para los estudiantes $\bar{x} = 4.3$	
	5.2 Ilustraciones o elementos gráficos útiles $\bar{x} = 4.43$		
	5.3 Bibliografía útil para planear clases $\bar{x} = 4.38$		
	5.4 Anticipación de dificultades $\bar{x} = 3.9$	5.7 Bibliografía accesible a los estudiantes $\bar{x} = 4.1$	
	5.5 Sugerencias de organización del aula $\bar{x} = 4.25$		

De la misma manera, los materiales didácticos deberían anticipar las posibles dificultades a las que se puedan enfrentar durante su implementación, en este punto, sólo el 85% de los profesores opinaron que las *Guías del maestro* tienen esta cualidad (gráfica 12), con un promedio de 3.9 puntos (tabla 9). Además, sólo el 80% de los profesores opinan que estos materiales didácticos proponen criterios de organización del aula para el desarrollo de las actividades (gráfica 12), indicador que obtuvo un promedio de 4.25 puntos (tabla 9).

Gráfica 12. Evaluación del criterio de Organización y aplicación



La organización del texto y los elementos gráficos que enriquezcan la exposición de los contenidos es un indicador que obtuvo un promedio de 4.43 puntos (tabla 9) y el 97.5% de los profesores opinan que existe esta articulación (gráfica 12). Respecto a la bibliografía que se recomienda en estos materiales, el 90% de los profesores encuentra que les resulta de utilidad para planear sus clases (gráfica 12), indicador que obtuvo un promedio de 4.38 puntos (tabla 9).

Continuando con los indicadores del eje de adecuación a las características de los alumnos, el 85% de los profesores indican que la bibliografía recomendada resulta útil para que los estudiantes estudien o elaboren sus trabajos escolares y el 80% indican que la bibliografía resulta accesible a los estudiantes (gráfica 12). Los promedios para estos indicadores son 4.3 y 4.1 puntos respectivamente (tabla 9).

El *hardware* de los materiales didácticos resultó con opiniones muy positivas. Nuevamente, el profesor 3 expresa que el formato flexible de las *Guías*

del maestro le permite realizar las adaptaciones necesarias a la propuesta didáctica, de manera que su aplicación sea lo menos accidentada y con los mejores resultados. En sus palabras:

La flexibilidad que te da para poder, en todo caso, tú revisar si es práctico para ti tal cual como está o en función de tu conocimiento, decir que la puedes adaptar o incluso hacerla con otro tipo de materiales o “copiarla” bajo otro esquema.

Para el profesor 1, la bibliografía o las fuentes de consulta que usan para elaborar las *Guías del maestro* son de su agrado; parece que le resulta útil a él y a los alumnos, ya que sugiere que pueden ser sugeridas a los estudiantes sin mayor problema: “Me gusta la bibliografía que utilizan, que se puede utilizar como una recomendación para los chicos y eso es lo que me gusta.”

4.3.3.6 Resultados de las funciones

Finalmente, la bibliografía indica que las funciones básicas de cualquier material didáctico son motivar, informar e implicar a los estudiantes; es este sentido y en respuesta a los ejes transversales del modelo de evaluación que se ha construido para estos materiales, se establecieron cuatro funciones para las *Guías del maestro*:

1. Implicar o permitir que mis alumnos realicen actividades de aprendizaje
2. Informar a mis alumnos
3. Motivar a mis alumnos

Las primeras tres funciones se refieren a la relación de las *Guías del maestro* con los estudiantes, de manera que un material didáctico cumple sus funciones en tanto permita que los estudiantes tomen parte de sus actividades de aprendizaje, considerando sus conocimientos previos y sus capacidades, haciendo uso de información relevante y participando en actividades o lecturas de interés, que los mantengan motivados.

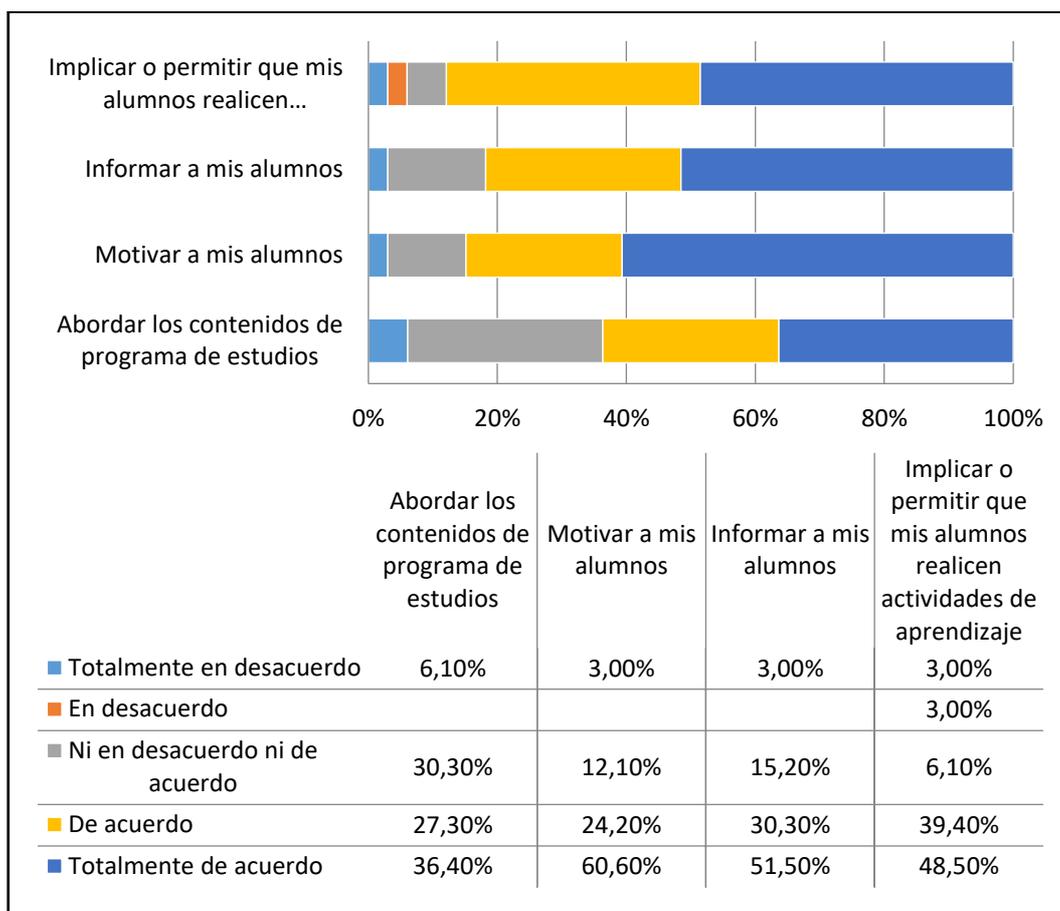
4. Abordar los contenidos de programa de estudios.

Esta función va de la mano con la de informar a los alumnos, pero responde a las necesidades de aprendizaje planteadas en los programas de estudio, nos permite saber si este material didáctico informa lo que se planteó en los programas de estudio a los que debe responder, y así poder lograr el perfil de egreso deseado en nuestros estudiantes.

La evaluación de las funciones, no forma parte de los criterios generales ni de los ejes transversales, pero funciona como confirmación de la relación de los estudiantes y los programas de estudios con nuestro objeto de estudio. El promedio general del cumplimiento de las funciones de las *Guías del maestro* es de 4.20 puntos., manteniéndose en el rango de promedios de los criterios y ejes del modelo de evaluación.

Al considerar el eje de adecuación a las características de los alumnos, el 84.6% de los profesores creen que este material ayuda a motivar a sus estudiantes (gráfica 13), el 81.8% indica que los contenidos de los mismos apoya a informarlos adecuadamente y el 87.9% opina que permite que los estudiantes se impliquen de mejor manera en las actividades a realizar, en búsqueda de aprendizajes. Los promedios para estos indicadores son 4.39. 4.27 y 4.27 puntos respectivamente (tabla 10).

Gráfica 13. Evaluación de las funciones de las *Guías del maestro*



Antes de pasar a la última función, se presenta la opinión del profesor 2 que indica que las *Guías del maestro* es “un material muy bueno, muy práctico. Sobre todo que tiene temas muy atrayentes para los chicos” Es así como el profesor nos comparte que estos materiales didácticos motivan a los estudiantes con las actividades, que resultan atractivas para ellos.

Para responder al eje de correspondencia con los programas de estudio, se les preguntó a los profesores si las *Guías del maestro* les permiten, de manera general, abordar los contenidos de los programas de estudio de sus asignaturas y sólo el 63.7% de los profesores creen que eso ocurre (gráfica 13), obteniendo un promedio de 3.88 puntos en este indicador (tabla 10). Se observa que los promedios de las primeras tres funciones y las opiniones de los profesores son más favorables en las primeras tres funciones, como se mencionó, éstas se vinculan al eje transversal de adecuación a las características de los alumnos,

por lo que se entiende que las funciones de las Guías del maestro tienen insuficiencias para abordar los contenidos de los programas de estudio, contrario a las virtudes que tienen al proponer actividades y contenidos que motiva, informan e implican a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.

Para complementar lo anterior, recordemos que el criterio de objetivos y su correspondencia con los programas de estudio, tuvo el promedio más bajo, con 3.92 puntos, seguido de los 3.95 puntos (tabla 3) de la correspondencia de contenidos y programas de estudio, se puede argumentar que existe algún desfase o inconsistencia entre las propuestas de estos materiales didácticos y los programas de estudio.

Tabla 10. Promedios por funciones

Funciones	1. Implicar o permitir que mis alumnos realicen actividades de aprendizaje $\bar{x} = 3.88$
	2. Informar a mis alumnos $\bar{x} = 4.39$
	3. Motivar a mis alumnos $\bar{x} = 4.27$
	4. Abordar los contenidos de programa de estudios $\bar{x} = 4.27$

En este sentido, la profesora 4 indica que: "Hay cosas que ya nosotros no vemos y ustedes las implementan, pero vamos, en las prepas sí lo ven." Ocurre entonces que los contenidos que se abordan en las *Guías del maestro*, no concuerdan con los contenidos de los programas de estudio del CCH, aunque sí para los programas de estudio de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, de manera que no existe una total relación entre los contenidos o puede que no se especifique con claridad dicha relación.

Conclusiones y recomendaciones

La evaluación de los materiales didácticos es un proceso que se sustenta en referentes empíricos, llámense resultados de observaciones, las opiniones de expertos, estudios comparativos, grupos de enfoque, entre otros. Sin embargo, los referentes teóricos le brindan sentido a estas evidencias, y son indispensables para que cualquier evaluación arroje resultados válidos y pertinentes. Es por lo anterior que para recolectar y analizar los referentes empíricos de la evaluación de las *Guías del maestro*, se tomó en cuenta el enfoque curricular de evaluación, permitiendo diseñar un modelo que considere los elementos que conforman a los materiales didácticos y el escenario educativo, para brindar solidez a los resultados arrojados.

Es decir, el estado del arte de la evaluación de materiales didácticos nos demuestra que este tipo de evaluaciones se ha complejizado a lo largo de la historia: de la evaluación de las características meramente físicas, hasta la consideración de los elementos internos y contextuales de los materiales didácticos. Se han rescatado elementos antes olvidados y configurando relaciones entre los objetos a evaluar y su contexto, para poder vislumbrar un escenario educativo de manera más integral, rescatando sus componentes y relaciones con la complejidad que nos resulte adecuada para la toma de decisiones.

Esta evaluación permitió identificar y valorar las características del *hardware*, *software* y *orgware* de las *Guías del maestro*. En este sentido, se contemplaron los rasgos definicionales de los materiales (Area, 2004; Sevillano, 2011): respecto a su carácter tecnológico, que al ser de soporte en papel, se consideró la utilidad de sus elementos gráficos; para su sistema de símbolos y el mensaje, se valoró si los conocimientos científicos se aborden con la mayor diversidad de contenidos, actividades y recursos bibliográficos, haciendo uso de un lenguaje claro y concreto, que responda a las características de los estudiantes. Finalmente, el propósito escolar que también define a los materiales didácticos, se abordó con el eje transversal que aborda su correspondencia con los programas de estudio del bachillerato de la UNAM.

Esta evaluación permitió describir de manera interna y externa nuestro objeto de evaluación, en consonancia con las concepciones teóricas del enfoque curricular de evaluación y los referentes empíricos de la práctica educativa del CCH plantel Oriente. De acuerdo con los ámbitos de análisis que propone Parcerisa (2001), esta investigación consideró la descripción del uso de estos materiales educativos, en función de sus intenciones educativas, de los requisitos de aprendizaje, de la diversidad en las características de los estudiantes y sus aspectos formales (elementos gráficos).

Zabala (1995) considera indispensable que la evaluación de los materiales didácticos incorpore información sobre sus objetivos, contenidos y actividades, mismas que contemplen los requisitos de aprendizaje en función de los estudiantes y su contexto; observamos que estos elementos conformaron el modelo de evaluación de las *Guías del maestro*.

En esta investigación se desglosaron los resultados de cada uno de los criterios generales y se pudo observar que de manera interna, las *Guías del maestro* cumplen con cierta coherencia entre los objetivos, contenidos y actividades de aprendizaje, reflejándose en las puntuaciones altas que asignaron los profesores. De esta manera, el criterio de *Contenidos* tuvo el mejor promedio, con 4.31 puntos; además, tuvo los dos promedios más altos respecto a los indicadores que conforman este criterio; el primero en relación al *hardware* y el segundo por su correspondencia con las características de los estudiantes, con 4.4 y 4.58 puntos respectivamente.

El punto débil en este criterio es la poca correspondencia entre los contenidos de las *Guías del maestro* y los de los programa de estudio, obteniendo apenas 3.95 puntos de los 5 totales. Pareciera que el diseño de estos materiales didácticos no concuerda del todo con los tiempos de los programa de estudio que se desarrollan en las aulas del CCH plantel Oriente; tal vez sea una particularidad de este plantel o si es una generalidad del bachillerato de la UNAM, averiguarlo sería un valioso trabajo.

Cabe destacar, que el promedio del criterio general *Organización y aplicación* es el segundo más alto, con 4.26 puntos. Recordando las respuestas y opiniones de los profesores durante las entrevistas, la flexibilidad de estos

materiales es un elemento destacado, que permite a los profesores hacer las mejores necesarias durante su aplicación en los salones de clase. Esta característica de flexibilidad es muy valorado en la literatura, ya que permite que el profesor actúe de acuerdo a sus necesidades y características, rescatando lo esencial de la propuesta educativa de los materiales didácticos, para tener actividades y objetivos de aprendizaje significativos. La flexibilidad permite equilibrar el ideal de las actividades sugeridas y la realidad de los profesores, de manera que estos, tienen la posibilidad de adaptar los materiales didácticos a sus escenarios y tener prácticas escolares con la menor cantidad de contingencias.

Otro aspecto importante, considerando que el objetivo general de estos materiales didácticos es ser “un ingrediente de motivación adicional” a los cursos de los profesores, es el promedio que obtuvo el indicador referente a la *función de motivación*. Con una aceptación del 84% de los profesores y un promedio de 4.39 puntos, se considera que estos materiales didácticos resultan atractivos para los estudiantes y facilitan el aprendizaje de los contenidos abordados. De esta manera, nos encontramos con un material didáctico que cumple con el objetivo que sustenta su diseño, cuya incorporación en las clases del CCH plantel Oriente promueve el interés y la participación de los estudiantes en actividades de aprendizaje de las ciencias naturales.

Al promediar los valores que los profesores asignaron a los criterios generales y ejes transversales, encontramos un rango que va de 1 hasta los 5 puntos, con un promedio general de 4.2, una moda de 4.4 y una mediana de 4.3. Lo que nos indica que la mayoría de los datos recabados por esta evaluación tienen a ubicarse alrededor de los 4 puntos, de un total de 5, reflejando una buena aceptación y valoración que los profesores hacen de las *Guías del maestro*.

Con la intención de saber si la valoración de estos materiales estaba de cierta manera sujeta y sesgada por el nivel de estudios de los profesores, se correlacionaron los *promedios de las Guías del maestro* para cada uno de los profesores y *sus niveles de estudio*, obteniendo 0.32 en una prueba Pearson, revelando que existe una correlación baja entre estas dos variables. Al realizar la misma prueba, pero teniendo como variables de interés el estudio de un

posgrado en educación y el mismo *promedio de las Guías del maestro*, el resultado fue de 0.17 expresando también una correlación poco significativa entre estas variables.

Con ello se puede concluir que los resultados descritos anteriormente corresponden en mayor medida a las actividades del día a día de los profesores, su relación con los programas de estudio y sus estudiantes, es decir, a las variables que conforman el modelo de evaluación utilizada, más que a sus ideas o preconcepciones sobre la práctica educativa.

Así mismo, al correlacionar el *nivel de estudios* con la *frecuencia en el uso* de estas guías, se obtuvo un 0.098 en la prueba Pearson, misma que para las variables *tipo de posgrado* y la *frecuencia de uso* resultó de 0.198; ambas poco significativas para relacionar estas variables. Lo que se sugiere con estas pruebas es que, así como el promedio otorgado a las *Guías del maestro* no está relacionado con la formación de los profesores y las preconcepciones que pueden implicar (conocidas como representaciones acerca de la actividad docente por Camilloni, 2007) el uso que de ellas se hace tampoco está condicionado por las mismas, con lo que, de cierta forma, se podría dar mayor validez a los datos obtenidos en esta evaluación.

Para finalizar las conclusiones, se puede indicar que las *Guías del maestro* gozan de coherencia en sus componentes internos: objetivos, contenidos y actividades; sin embargo, la evaluación que estos materiales didácticos ofrecen es un tema a mejorar, para ofrecer una propuesta didáctica más completa a los profesores, en pro de mejores aprendizajes y su corroboración mediante la evaluación de los mismos.

Las *Guías del maestro* son materiales didácticos que gozan de flexibilidad para su adaptación en diversos escenarios educativos, un indicador que es muy importante y necesaria para una aplicación consciente de estos materiales didácticos. De manera general, se observó que la correspondencia con las características de los estudiantes tiene una buena valoración, son materiales que motivan la participación de los estudiantes, con excepción de la observación de la profesora 4, que será mencionada en las recomendaciones. Finalmente, la correspondencia con los contenidos de los programas de estudio resultó tener

un promedio bajo, que también puede ser atendido con las recomendaciones que se presentan a continuación.

Recordando que la correlación de los contenidos de las *Guías del maestro* con los programas de estudio fue uno de los indicadores con la valoración más negativa, se propone **aclarar y precisar** la relación de los contenidos en cada uno de los materiales didácticos. Las *Guías del maestro* exponen la temática general de cada material, pero no indican de manera precisa la unidad temática del programa de estudio de los profesores, con esta medida se podría apreciar mejor la correspondencia entre los contenidos.

También, si se **organizaran por temas o áreas generales** los materiales existentes y alojados en Internet, se tendrían dos criterios de búsqueda o clasificación, que ayudaría a la planeación docente e incluso permitiría el uso de más de un material didáctico para alguna temática general. Podría ayudar a que los profesores ubiquen las guías en los temarios de sus asignaturas y puedan planificar con la anticipación necesaria su implementación, de manera que no existiría esta percepción de desfase o desajuste entre los contenidos de los materiales y los programas de estudio, en caso, claro está, de que fuera sólo una percepción.

Lo anterior es un punto delicado, ya que no podemos asegurar que exista una total falta de correspondencia entre los contenidos de las *Guías del maestro* en relación a los de los programas de estudio, ya que en cada material didáctico se especifica el tema de la propuesta y su vinculación con los programas de estudio, pero sería oportuno precisar de manera más detallada, por tema y subtemas del temario, la vinculación del material didáctico.

Respecto a la correspondencia de los contenidos con las características de los estudiantes, actualizar estos contenidos conforme a las características de los estudiantes podría ser una ardua labor para los diseñadores de las *Guías del maestro*, que podría explorarse con un **grupo control** o realizando **pilotajes** de cada material didáctico, antes de publicarse. Al realizarse este ejercicio con profesores y alumnos, además de mejorar la correlación con las características de los estudiantes, puede permitir una mejor anticipación de las dificultades, obteniendo de los profesores sugerencias de organización que disminuyan los

posibles obstáculos en su aplicación y una continua comprensión de los cambios en los perfiles reales de los estudiantes de bachillerato de la UNAM.

Rescatando la opinión de la profesora 4, que describió la problemática existente entre la deficiente formación de los estudiantes y la sugerencia de un **glosario** para cada una de las *Guías del maestro*, con los conceptos o nociones básicas y necesarias para que los estudiantes comprendan los contenidos de dichos materiales didácticos; es una sugerencia que no debería dejarse de lado, ya que es una manera de afrontar esta deficiencia en la cultura científica de los estudiantes y serviría también a los profesores, para implementar algún material didáctico teniendo la plena seguridad de que sus estudiantes dominen ciertos conceptos o nociones básicas.

Finalmente, los porcentajes bajos en las funciones, específicamente en la de *informar los contenidos de los programas de estudio*, pueden atenderse con las medidas sugeridas anteriormente: 1) la aclaración y precisión en cada uno de los materiales didácticos de los temas o subtemas abordados y 2) los grupos control y pilotaje de cada Guía del maestro. Estas son medidas que permiten tener un constante conocimiento de la realidad educativa en la que se insertarán los materiales didácticos.

Índices de recursos gráficos

Índice de figuras

1. Elementos internos de la dimensión de <i>software</i>	10
2. Modelo de evaluación de las <i>Guías el maestro</i>	69

Índice de tablas

1. Indicadores del modelo de evaluación	77
2. Porcentaje de uso de las <i>Guías del maestro</i> por asignatura	90
3. Promedios por criterios generales y ejes transversales	91
4. Promedios por indicadores	93
5. Promedios del indicador <i>Objetivos</i>	96
6. Promedios del indicador <i>Contenidos</i>	98
7. Promedios del indicador <i>Actividades</i>	101
8. Promedios del indicador <i>Evaluación</i>	104
9. Promedios del indicador <i>Organización y aplicación</i>	106
10. Promedios por funciones	111

Índice de gráficas

1. Edad de los profesores	83
2. Años laborando en el CCH plantel Oriente	84
3. Tipo de nombramiento	85
4. Conocimiento de las <i>Guías del maestro</i>	86

5. Asignaturas impartidas por los profesores en el ciclo escolar 2015-I	87
6. Porcentaje de profesores que cursaron estudios de maestría y doctorado en educación por asignaturas que impartieron en el ciclo escolar 2015-1	88
7. Cantidad de <i>Guías del maestro</i> utilizadas por los profesores durante el ciclo escolar 2015-I	89
8. Evaluación del criterio de Objetivos	97
9. Evaluación del criterio de Contenidos	99
10. Evaluación del criterio de Actividades	102
11. Evaluación del criterio de Evaluación	105
12. Evaluación del criterio de Organización y aplicación	107
13. Evaluación de las funciones de las <i>Guías del maestro</i>	110

Fuentes de consulta

Referencias bibliográficas:

- Araujo, Sonia (2006). *Docencia y enseñanza. Una introducción a la didáctica*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 224 pp. Capítulo IV “Los materiales curriculares en la enseñanza” (pp. 185 – 212).
- Area, M., Parcerisa, A., Rodríguez, J. (coords.) (2010). *Materiales y recursos didácticos en contextos comunitarios*. Barcelona: Graó, 288 pp.
- Area, Manuel. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Pirámide, 251 pp.
- Ballesta, Javier. (2011). “Los medios en la enseñanza”. En Sevillano, María. (coord.). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa* (pp. 83-82). España: Pearson Educación/UNED, 340 pp.
- Cabero, Julio. (2001) *Tecnología educativa: diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós, 540 pp.
- Camillioni, Alicia; Cols, Estela; Basabe, Laura y Feeney Silvina (2007). *El saber didáctico*. Buenos Aires: Paidós, 231 pp.
- Del Carmen, L. y M.P., Jiménez. (2010). Los libros de texto: un recurso flexible. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 66, (pp. 48-55).
- Del Carmen, Luis. (1997). Recursos para la enseñanza de las ciencias de la naturaleza. En Luis Del Carmen (Coord.), *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria* (pp. 201-212). Barcelona: HORSORI.

- Díaz-Barriga, Ángel (2009). *El docente y los programas escolares: lo institucional y lo didáctico*. Barcelona: Pomares, 159 pp.
- Escudero, J.M. (1983). La investigación sobre los medios de enseñanza. Revisión y perspectivas actuales. *Enseñanza*, 1, (pp. 87 -118).
- Fioriti, G. y C. Cuesta (comp.). (2012) *La evaluación como problema. Aproximaciones desde las didácticas específicas*. Buenos Aires: UNSAMEDITA, 206 pp.
- García-Valcárcel, Ana. (2003). *Tecnología educativa. Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico*. Madrid: La Muralla. 346 pp.
- Glazman, Raquel (coord.). (2005) *Las caras de la evaluación educativa*. México: UNAM, 268 pp.
- Glazman, Raquel. (2001) *Evaluación y exclusión en la enseñanza universitaria*. México: Paidós educador, 191 pp.
- Martínez, Francisco. Bases generales para el diseño, la producción y la evaluación de medios para la formación. En Salinas, Jesús et al. (2004). *Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente* (pp. 19 - 45) Madrid: Alianza.
- Martínez, Jaume. (1992). ¿Cómo analizar los materiales?. *Cuadernos de Pedagogía*, no. 203, (pp. 14 – 18).
- Monedero, Juan, (1998). Bases teóricas de la evaluación educativa. Ediciones Aljibes. Capítulo I. Consideraciones epistemológicas de la evaluación educativa: delimitación conceptual e ideas afines (pp. 15-32).
- Ogalde, Isabel. (2003) *Los materiales didácticos y recursos de apoyo a la docencia*. México: Trillas, 143 pp.

- Parcerisa, Artur, et al. (2006) *Materiales para la docencia universitaria*. Barcelona: Octaedro, 136 pp.
- Parcerisa, Artur. (2000). *Didáctica en la educación social. Enseñar y aprender fuera de la escuela*. Barcelona: Graó. Capítulo III Del proyecto de la institución a la intervención educativa (pp. 65-130).
- Parcerisa, Artur. (2001). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos* (5a edición). España: Graó. 158 pp.
- Parcerisa, Artur. (2007). Materiales para el aprendizaje, más allá del libro de texto... y de la escuela. *Aula de Innovación educativa*, 165, (pp. 7 -11).
- Pascual, María. (2011). "Principios pedagógicos en el diseño y producción de nuevos medios, recursos y tecnologías". En Sevillano, María. (coord.). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa*. España: Pearson Educación/UNED, 340 pp.
- Sacristán, Gimeno (1991) Los materiales y la enseñanza. *Cuadernos de pedagogía*, 194, (pp. 10-15).
- Sevillano, María (coord.), (1998). *Nuevas tecnologías, medios de comunicación y educación*. Madrid: Editorial CCS, 388 pp.
- Zabala, Antoni. (1990). "Materiales curriculares". En Teresa Mauri y otros, *El currículum en el centro educativo* (pp. 125-167). Barcelona: ICE de la Universitat de Barcelona/Horsori.
- Zabala, Antoni. (2010). "Los materiales curriculares y otros recursos". En Antoni Zabala, *La práctica educativa: Cómo enseñar*. Barcelona: Graó, (pp. 1730-201).

Referencias electrónicas:

- Álvarez, J. Manuel (2000). *Didáctica, currículo y Evaluación*. Madrid: Miño y Dávila. Capítulo II “Dos perspectivas contrapuestas sobre el currículo y su desarrollo” Disponible en: http://bscw.ual.es/pub/bscw.cgi/836664?client_size=1366x662 (20 de febrero de 2018)
- Ballesta, Javier. (1995) Función didáctica de los materiales curriculares. En *Pixel-bit. Revista de medios y educación*, 5. Disponible en http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/articles/pixel/pixel5/p5funcion.html (22 de julio del 2015).
- Dirección General de Divulgación de la Ciencia, *Guías del maestro* en: <http://www.comoves.unam.mx/enelaula/guia>
- Pons, Juan. (1991). *La evaluación educativa de los medios instruccionales*. Enseñanza, 8, (pp. 9-18). Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2877732> (10 de octubre de 2017).

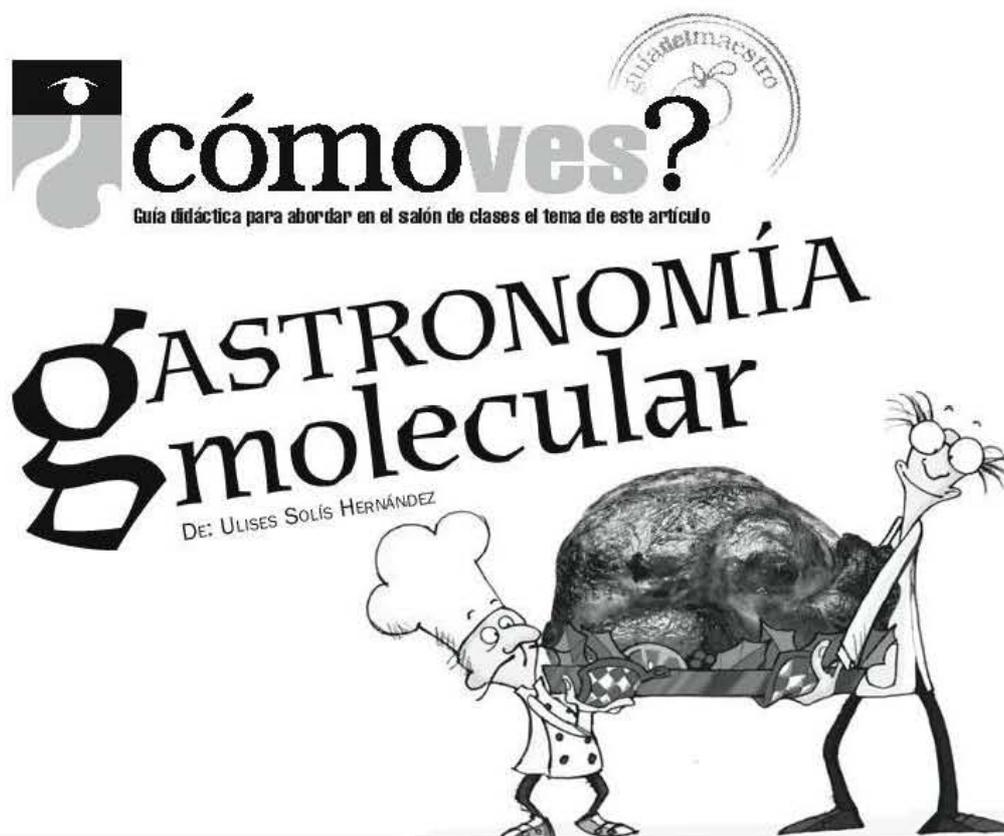
Entrevistas (ver anexos):

Macias, L. Gisela, *Entrevista no. 1*. 22/abril/2015, Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente, 3min. 46s.

- *Entrevista no. 2*. 22/abril/2015, Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente, 2min. 32s.
- *Entrevista no. 3*. 23/abril/2015, Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente, 3min. 03s.
- *Entrevista no. 4*. 24/abril/2015, Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente, 8min. 43s.

Anexos

Anexo 1. Guía del maestro no. 145: Gastronomía molecular



Diciembre 2010 • No. 145, p. 22

Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

El artículo se relaciona con los temarios de biología, física y química. En el caso de biología, con las biomoléculas y la nutrición, y en particular con las proteínas. En cuanto a física y química, el artículo se relaciona con la energía cinética y el calor. Además tiene múltiples aplicaciones prácticas en un terreno que hace feliz a muchos: la comida y su preparación, que ha dado lugar en los

últimos años a un florecimiento de las escuelas de gastronomía. Tal ha sido su auge, que los físicos y los químicos se han metido a la cocina y han desarrollado la "Gastronomía Molecular". ¿Y qué es eso? "La gastronomía molecular estudia cómo los procesos de cocción cambian la estructura, el sabor de la comida y cómo la ciencia básica puede entender y mejorar los procesos culinarios" (Solís, 2010).

II. Las ciencias en la cocina

La física, la química y la biología han estado metidas en la cocina desde que se empezaron a consumir alimentos cocinados de alguna manera y no simplemente crudos. Como nos dice José Barriobero, en un texto periodístico: "Todos los cocineros son químicos —aunque muchos no lo sepan— y todos los químicos son cocineros, aunque también lo desconozcan. De hecho, la química empezó en la cocina y las primeras reacciones químicas se produjeron, asando alimentos, cociéndolos, mezclándolos, haciendo emulsiones, sazonándolos, friéndolos, filtrándolos, espe-

¿cómo ves?

sando salsas y destilando líquidos, llegando incluso a dominar empíricamente algunas operaciones bioquímicas, como la fermentación para producir vino, cerveza y miles de clases de quesos y panes”.

III. ¿Para qué y cómo cocinar los alimentos?

Existen muchos motivos para cocinar los alimentos: porque mejora el sabor, la textura, el olor y el color; o bien porque se prolonga la vida del alimento, al interrumpirse tanto la acción bacteriana como las reacciones enzimáticas. Los procedimientos para cocinar los alimentos son muy variados, pero básicamente comprenden: cocer en agua, cocer al vapor, freír y hornear. Las variantes de estos procesos básicos incluyen: acitronar, ahumar, capear, dorar, escalfar, gratinar, guisar, hervir, rebozar, rostizar, saltear, sofreír y tostar.

A continuación resumiremos las características físicoquímicas de los cuatro procesos principales, así como las de la eficiente olla de presión.

Cocer en agua

Es uno de los procedimientos más empleados en la cocina para preparar caldos, sopas y consomés. Su efectividad (rapidez, facilidad y economía) tiene que ver con la alta conductividad térmica del agua, las corrientes de convección y la constancia de la temperatura de ebullición. La rapidez con la que se cocinan los alimentos en agua se debe a la producción de corrientes de convección en el agua, que agitan los alimentos y aseguran que se cuezan de manera uniforme. La facilidad y economía se relacionan con la disponibilidad y el costo del agua en comparación con el aceite.

Al vapor

El cocimiento al vapor no solo se usa para cocer “verduras dietéticas” en las modernas vaporeras, sino que tiene antecedentes que se remontan por ejemplo a la cocción de los tamales. El fundamento es una olla con un

¿cómo?



poco de agua, encima de la cual se coloca un emparrillado o rejilla, sobre la cual se colocan los alimentos (sin tocar el agua), a medida que el agua hierve el vapor que se genera cuece los alimentos. Cabe señalar que la temperatura del vapor es constante.

Freír

Este es un método muy eficaz y rápido para preparar ricas carnes y verduras porque la temperatura de ebullición del aceite de cocina es de aproximadamente 280 °C, sin embargo no es tan económico como cocer en agua debido al precio del aceite. La alta temperatura del aceite genera la caramelización de los alimentos (complejas reacciones que se producen entre las proteínas y los azúcares reductores), que los vuelve muy apetitosos.

Hornear

Hornear nos trae a la memoria el delicioso aroma de panes y pasteles, de sabrosas carnes y pescados, del pavo para las fiestas. Este procedimiento es semejante a cocer al vapor, pues se emplea aire a altas temperaturas para transferir el calor. Aunque la temperatura que puede alcanzar un horno doméstico (300 a 400 °C) es mucho mayor que la de la ebullición del agua, cocinar un platillo en el horno se lleva más tiempo que si se cuece en agua. Esto se debe a que la conductividad térmica del aire es mucho menor que la del agua; también a que las corrientes de convección durante el cocimiento en agua son mayores que durante el horneado (porque el horno se mantiene cerrado).

Cocinar en olla de presión

La olla de presión, sistema de cocción rápida, acorde con la vida moderna, fue presentada



ante la Sociedad Real de Londres (*Royal Society*) en el año de 1679, por Denise Papin, ayudante de Robert Boyle. Es un recipiente con una tapa hermética que permite cocer los alimentos a una temperatura mayor que la de la ebullición del agua. Cuando comienza la cocción hay aire encerrado en la olla, que es eliminado mediante una válvula a medida que se calienta. La presión interna que se genera dentro de la olla es de 1.4 kg por cm^2 , y como la temperatura del agua aumenta a medida que se incrementa la presión, alcanza casi los 130°C . Esa diferencia permite aumentar la velocidad de las reacciones de cocimiento casi 10 veces.

IV. La cocción y las reacciones enzimáticas

La digestión de los alimentos, para convertirlos en nutrimentos útiles para el cuerpo, se lleva a cabo con el concurso de varias proteínas llamadas enzimas. El nombre de "enzima" fue propuesto por el fisiólogo alemán Wilhelm Kühne en 1867, y deriva del término *en zymc*, que significa "en fermento". Las enzimas tienen varias características especiales, para empezar actúan como catalizadores biológicos acelerando la velocidad de reacción y disminuyendo la energía de activación, de modo que pueden catalizar procesos químicos a bajas temperaturas. Actúan además sobre un sustrato, que se convierte en moléculas diferentes llamadas productos, y no son consumidas durante la reacción ni alteran su equilibrio químico. Las enzimas catalizan unas 4000 reacciones bioquímicas distintas. También son en parte responsables de la descomposición de los alimentos. Así que si queremos conservar los alimentos por más tiempo nos conviene cocerlos o cocinarlos de algún modo, para desnaturalizar así las enzimas. La desnaturalización se alcanza a

cierta temperatura, cuando la vibración de las moléculas es tal que los aminoácidos se liberan de sus ataduras y pueden separarse.

V. Actividades en el aula

Las actividades que siguen tienen que



ver con las aplicaciones prácticas del calor y de la agitación de las moléculas en la cocina y en el laboratorio. La idea es estudiar los procesos que se llevan a cabo en la cocción y preparación de algunos alimentos.

1. Propondremos a nuestros alumnos conseguir "un huevo duro perfecto". Los equipos tendrán que ser mixtos para romper con la asignación tradicional de roles femeninos y masculinos. Lo primero que hay que hacer es poner a hervir agua (suficiente para que cubra los huevos) en una olla, con una cucharadita de sal gruesa, y luego agregar 4 huevos, que se irán sacando uno a uno, a los tres, seis, nueve y 12 minutos respectivamente, para establecer el tiempo correcto de cocción. Recordemos que lo que buscamos es una yema firme y una clara suave. Preguntaremos a nuestros alumnos: ¿para qué le añadimos sal al agua en la que se están cocinando los huevos?, ¿la temperatura es la misma a los tres, seis, nueve y 12 minutos?, ¿cuál es la explicación científica de la cocción de un huevo?, ¿qué pasa con las proteínas?, ¿qué pasaría si le hacemos un pequeño orificio al cascarón en uno de los extremos del huevo; habría alguna diferencia en la forma del huevo cocido?

Material por equipo:

Agua
Una olla de unos 15 cm de diámetro
Una cuchara de madera para sacar los huevos de la olla
4 huevos
Sal gruesa
Un cronómetro

Procedimiento:

Poner a hervir agua (suficiente para que cubra los huevos) en una olla, con una cucharadita de sal gruesa, y luego agregar cuatro huevos, que se irán sacando uno a uno con una cuchara de madera, a los tres, seis, nueve y 12 minutos respectivamente, para establecer el tiempo correcto de cocción.

2. También vamos a sugerir a nuestros alumnos que intenten comprobar si la temperatura de los huevos o del aceite que se usa para preparar la mayonesa tiene que ver o no con que nos salga bien. Para ello haremos varios equipos, el equipo 1 hará la mayonesa con

¿cómo nos?

los huevos recién salidos del refrigerador (a 4 °C) y el aceite a la temperatura ambiente; el equipo 2 hará la mayonesa con los huevos a la temperatura ambiente y el aceite recién salido del refrigerador (a 4 °C); el equipo 3 refrigerará ambos ingredientes durante una hora antes de hacer la mayonesa; y el equipo 4 pondrá a enfriar el tazón metálico en el que elaborará la mayonesa y usará los ingredientes a temperatura ambiente. En todos los casos el aceite se irá añadiendo poco a poco sobre los demás ingredientes, mientras se bate junto con los ingredientes que le darán un buen sazón. ¿Cuál quedará mejor?, ¿influye o no la temperatura de los ingredientes en la consistencia de la mayonesa? Recordaremos con los alumnos que la mayonesa es una emulsión de aceite en yema de huevo. ¿Qué es una emulsión?, ¿cómo se forma?



Solicitaremos a los alumnos que respondan: ¿qué sucede en cada caso?, ¿por qué?, ¿qué ocurre con la temperatura?, ¿cuál es el sustrato de la catalasa?, ¿por qué se forman burbujas?

Material por equipo:

- 4 tubos de ensayo
- Una gradilla
- Porciones pequeñas de: hígado de res crudo y cocido, papa cruda y cocida
- Un mortero pequeño (con su mano)

- Agua
- Agua oxigenada
- Un termómetro

Procedimiento:

Machacar en el mortero con un poco de agua y *por separado*: hígado crudo, hígado cocido, papa cruda, papa cocida. Colocar una porción de cada uno en los tubos: tubo A, solo hígado crudo; tubo B, solo hígado cocido; tubo C, solo papa cruda; tubo D, solo papa cocida. Añadir un poco de agua oxigenada a cada uno y observar la reacción. *El agua oxigenada debe añadirse muy lentamente, resbalando por la pared del tubo; se debe tener mucho cuidado porque el líquido se puede proyectar.* Medir la temperatura.

VI. Bibliografía y mesografía

Barriobero, J. I. (2006), *La química y la cocina*, en: <http://aitri.blogspot.com/2006/05/la-quimica-y-la-cocina.html>

Córdova Frunz, J. L., *La química en la cocina*, Fondo de Cultura Económica, México 1995.

<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/laquimic.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Enzima>

Material por equipo:

- Un tazón chico de metal
- Un batidor de alambre o un batidor eléctrico o una licuadora
- 1 yema
- 1/2 taza de aceite (aproximadamente)
- Sal y pimienta al gusto
- Unas gotas de limón
- Una cucharadita de mostaza

Procedimiento:

En un tazón chico se coloca la yema de huevo y se agrega un chorrito de aceite; se empieza a batir y conforme vaya esponjando se va agregando más aceite y los condimentos al gusto (mostaza o jugo de limón, sal y pimienta).

3. Otro sencillo experimento que podemos hacer es comprobar la desnaturalización de las proteínas por medio del calor. Para ello vamos a comprobar la acción enzimática de la catalasa (enzima presente en los tejidos vegetales y animales) que descompone el agua oxigenada —producto de desecho del metabolismo celular— en agua y oxígeno.

¿cómo?

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

Anexo 2. Cuestionario de evaluación de las *Guías del maestro*



Guías del maestro de la revista *¿Cómo ves?*

Para evaluar las guías didácticas realizadas por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, es fundamental conocer el uso y la percepción que tienen los profesores del bachillerato de la UNAM. Por ello, con el presente cuestionario buscamos identificar sus opiniones sobre este material didáctico.

1. Indique su sexo

- Femenino Masculino

2. Seleccione su rango de edad

- 20 a 29 años 40 a 49 años 60 a 69 años
 30 a 39 años 50 a 59 años Más de 70 años

3. Indique (con número) los años que lleva laborando en el CCH Oriente _____

4. ¿Cuál es su tipo de nombramiento en el CCH Oriente?

- Profesor de asignatura A Técnico Académico (Docencia) de Tiempo Completo.
 Profesor de asignatura B Técnico Académico (Investigación) de Medio Tiempo.
 Profesor Emérito Docente Jubilado
 Profesores de Carrera de Tiempo Completo.
 Técnico Académico (Docencia) de Medio Tiempo.

5. Indique las asignaturas que impartió durante el ciclo escolar en curso _____

6. Señale su trayectoria académica por grados y su respectiva área.

	Educación	Artes y humanidades	Ciencias sociales, administración y derecho	Ciencias naturales, exactas y de la computación	Ingeniería, manufactura y construcción	Agronomía y veterinaria	Salud	Servicios
Licenciatura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especialidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maestría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. ¿Desde cuándo conoce las Guías del maestro?

- Hace menos de un año De seis a diez años Más de 16 años
 De uno a cinco años De once a quince años

8. ¿Utilizó alguna(s) guía(s) durante el ciclo escolar en curso?

- Sí
 No (Si usted contestó negativo a esta pregunta le pedimos que no continúe respondiendo. Agradecemos su participación)

9. Indique (con número) la cantidad aproximada de guías que utilizó.

10. Indique la frecuencia aproximada con la que utilizó las guías

- Semanalmente
- Quincenalmente
- Mensualmente
- Bimestralmente
- Trimestralmente
- Semestralmente

11. Indique las firmas en las que utilizó las guías, durante este ciclo escolar.

12. ¿Estas guías abordaban temas exclusivos de su(s) asignatura(s)?

- Sí
- No

13. Del 1 al 5, donde 1 es deficiente y 5 excelente, señale en los paréntesis en qué grado las guías le permiten lograr los siguientes puntos:

- Abordar los contenidos del programa de estudios ()
- Motivar a mis alumnos ()
- Informar a mis alumnos ()
- Implicar o permitir que mis alumnos realicen actividades de aprendizaje ()

14. ¿Respetas las actividades propuestas por las guías del maestro?

- Totalmente.
- Parcialmente (hago algunas modificaciones)
- No

15. Con base en su experiencia con las guías de la revista *¿Cómo ves?* durante el ciclo escolar en curso, señale su opinión de acuerdo a lo propuesto por cada oración

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Su formato es flexible y abierto, lo que permite su adaptación, complementación y/o mejora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anticipan las dificultades posibles de su puesta en práctica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los objetivos se especifican en términos concretos y operativos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los objetivos planteados son adecuados para el alumnado al cuál se dirige.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sus elementos gráficos (imágenes, diagramas, tablas, etc.) resultan adecuados y útiles para abordar el tema propuesto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El lenguaje es claro y concreto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La bibliografía recomendada es útil para planear mis clases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La bibliografía recomendada es útil para que mis alumnos estudien o elaboren sus tareas o trabajos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La bibliografía recomendada es accesible a mis alumnos (se encuentra en las bibliotecas del plantel o en Internet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las actividades sugeridas están adecuadas a las instalaciones y tiempos de clases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las actividades sugeridas están adecuadas al nivel de comprensión de mis alumnos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Las actividades son diversas y con distintos niveles de complejidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las actividades corresponden con los objetivos y contenidos especificados en las guías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En las actividades sugeridas existe un equilibrio entre actividades individuales y las de carácter grupal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las guías proponen criterios de organización del aula para el desarrollo de las actividades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sus contenidos son de diversos tipos (hechos, procesos, valores, actitudes, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe una proporción coherente entre los distintos tipos de contenido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe correspondencia de contenidos con los objetivos especificados en las guías.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proponen criterios de evaluación en función de los objetivos especificados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los criterios de evaluación se relacionan con los distintos tipos de contenidos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En general, los contenidos de las guías corresponden con los contenidos del programa oficial de mi(s) asignatura(s).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los objetivos generales especificados en las guías corresponden con los objetivos generales del programa oficial de mi(s) asignatura(s).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sus actividades concuerdan de manera general con la metodología didáctica del programa oficial de mi(s) asignatura(s).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El uso de las guías apoya a la consecución de los objetivos generales de mi(s) asignatura(s).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las guías constituyen una herramienta didáctica útil para la enseñanza de las ciencias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proponen metodologías didácticas innovadoras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recomendaría a cualquier profesor de ciencias naturales, del bachillerato de la UNAM, la utilización de estas guías.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No tengo elementos para contestar (sólo he utilizado una guía)
Los contenidos se interrelacionan entre las diferentes guías.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muchas gracias por su participación y por brindarnos su tiempo

Anexo 3. Áreas de estudio en posgrados agrupados por asignaturas

Tabla 1. Profesores que impartieron asignaturas de Biología (datos de 14 profesores)							
Licenciatura	f	%	Maestría	f	%	Doctorado	f %
Sin datos	4	29	Sin datos	2	14	Sin datos	2 14
Ciencias naturales, exactas y de la computación	10	71	Educación	7	50	Educación	2 14
			Ciencias sociales, administración y derecho	1	7	Ciencias naturales, exactas y de la computación	2 14
			Ciencias naturales, exactas y de la computación	4	29	No aplica	8 57

Tabla 2. Profesores que impartieron asignaturas de Física (datos de 6 profesores)							
Licenciatura	f	%	Maestría	f	%	Doctorado	f %
Ciencias naturales, exactas y de la computación	2	33	Sin datos	1	17	Sin datos	1 17
Ingeniería, manufactura y construcción	4	67	Educación	2	33	Educación	2 33
			Ingeniería, manufactura y construcción	1	17	No aplica	3 50
			No aplica	2	33		

Tabla 3. Profesores que impartieron asignaturas de Química (datos de 6 profesores)							
Licenciatura	f	%	Maestría	f	%	Doctorado	f %
Sin datos	2	33	Sin datos	1	17	Sin datos	1 17

Ingeniería, manufactura y construcción	3	50	Educación	3	50	No aplica	4	67
Ciencias naturales, exactas y de la computación	1	17	Ingeniería, manufactura y construcción	1	17	Educación	1	17
			No aplica	1	17			

Tabla 4. Profesores que impartieron asignaturas de Estadística

(datos de 2 profesores)

Licenciatura	F	%	Maestría	f	%	Doctorado	f	%
Ciencias naturales, exactas y de la computación	1	50	Ciencias naturales, exactas y de la computación	1	50	No aplica	2	100
Ingeniería, manufactura y construcción	1	50	Ingeniería, manufactura y construcción	1	50			

Tabla 5. Profesores que impartieron asignaturas de Matemáticas

(datos de 2 profesores)

Licenciatura	f	%	Maestría	f	%	Doctorado	f	%
Ciencias naturales	2	100	Educación	2	100	Educación	2	100

Tabla 6. Profesores que impartieron asignaturas de Ciencias de la salud

(datos de 2 profesores)

Licenciatura	f	%	Maestría	f	%	Doctorado	f	%
Salud	1	50	No aplica	2	100	No aplica	2	100
Servicios	1	50						

Anexo 4

Entrevista no. 1

Miércoles 22 de abril de 2015

Duración: 3 minutos con 46 segundos

Lugar: Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente

Entrevistado: profesor Celso Miguel Luna Román. Representado con la letra P

Entrevistadora: Luz Gisela Macias Carrillo. Representada con la letra L

L: Puede darme su nombre por favor

P: Mi nombre es Celso Miguel Luna Román, soy de CCH Oriente.

L: Muchas gracias, ¿puede decirme como los puntos fuertes de las revistas? o aquello... las ventajas de las guía del maestro de la revista *¿Cómo ves?*

P: Bueno, las ventajas que yo he ubicado, en primer lugar es el lenguaje que utilizan, es un lenguaje no científico, técnico más bien; diría que ideal para los chicos de bachillerato, ese es el primer punto fuerte. El segundo es, que me gusta mucho, son las lecturas recomendadas para complementar el tema.

Lo que a veces me gusta y a veces no, son el tipo de ilustración que utilizan... que a veces se quedan cortos en el tema. No sé si obedezca a una cuestión de límite de páginas o algo así. A veces siento que se quedan cortos y a veces sí lo abarcan bien, entonces diría que...

L: ¡Ah! ok, pero creo que se refiere usted a los artículos

P: A las lecturas, sí, de la revista

L: pero ¿a las guías en específico?

P: Yo creo que están bien. Me gusta la bibliografía que utilizan, que se puede utilizar como una recomendación para los chicos y eso es lo que me gusta.

L: ¿y lo que no?

P: Lo que no me gusta de las guías es que a veces están descontextualizadas con lo que se está viendo en ese momento y entonces, lo que no he podido

ubicar, es tener como un stock para guardarlas e ir las utilizando conforme vayan avanzando porque no he tenido acceso a todas las guías.

L: ¿y usted le recomendaría estas guías a cualquier profesor de ciencias naturales?

P: Sí, por supuesto. Sí las recomendaría, pero... me gustaría que, no sé, que se ofreciera como una venta de un stock de guías para relacionarlas con el siguiente tema o así como un bloque. No sé si se venda o no, porque a veces porque el tema, tengo que buscar como otra alternativa para retomarlo porque la guía sí abarca un tema, pero el que le sigue, que está ligado a él, no encuentro el tema. Entonces, para seguir trabajando bajo esa misma.

L: Entonces ¿sugiere que haya más variedad de temas?

P: Sí

L: ¿Qué abarque más el temario que ustedes usan?

P: Más bien, bueno, sí en primer lugar. Pero a mí me gustaría saber si hay un listado de esas guías o dónde están disponibles, para ver “ésta me caería bien, me hace falta ésta y así” y ya, después de eso, ya puedo decir: “¡ah! tienen esto, entonces les falta esto otro”

L: ¿Algún comentario?

P: Bueno, la revista me gusta mucho, la compraba, antes estaba suscrito, no sé por qué perdí la suscripción, alguna situación de desfase de fechas e iba a pagarla, pero cuando iba no estaba la persona indicada

L: Es que es antes de las tres de la tarde

P: Ah con razón (risas)

L: Sí, muchas gracias.

Anexo 5

Entrevista no. 2

Miércoles 22 de abril de 2015

Duración: 2 minutos con 31 segundos

Lugar: Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente

Entrevistado: profesor Ángel Emmanuel García García. Representado con la letra P

Entrevistadora: Luz Gisela Macias Carrillo. Representada con la letra L

L: Tu nombre por favor

P: Sí, mi nombre es Ángel Emmanuel García García. Soy profesor de CCH Oriente e imparto la carrera, la asignatura de biología.

L: Ok, bueno. ¿Podrías darme como los puntos fuertes de las guías?

R: Revisé la página de internet y estaba una lista de las guías en pdf, siento que deberían estar separadas por áreas: biología, física, química y aparte de hacer esa separación, hacer otro filtro y poner los objetivos, los objetivos de aprendizaje y todo eso. Pero más que nada separarlas.

L: Ok, y de las guías que tú revisaste particularmente, como en cada guía, algo que creas favorable de ellas. Por ejemplo, no sé si tú recomendarías estas guías a los profesores.

P: Sí, pero que las lean antes, que las lean antes ellos y para dárselas a los alumno, imprimírselas y dárselas a los alumnos tal cual no, porque tienen mucho texto, tienen mucho, mucho texto y a los alumnos no les gusta luego leer. Vi por ahí que tiene una imagen central muy grande, pero no, a los chicos les gusta ver más colores, más imágenes.

L: Entonces ese sería como un punto débil ¿no?

P: ¡Ajá!

L: En realidad las guías están dirigidas a los profesores, entonces el fuerte de las guías son las actividades que proponen. No sé si pudiste checar las actividades y qué te parecieron.

P: Sí, son propuestas originales y prácticas para los chicos.

L: Ok y bueno, no sé, algún otro comentario que quieras hacernos como para ver lo bueno o lo favorable de las guías y las áreas de oportunidad.

P: Siento que es muy importante que lo difundan entre los maestros porque yo no las conocía, hasta que me avisaron y le di una revisión y vi que sí es un material muy bueno, muy práctico. Sobre todo que tiene temas muy atractivos para los chicos.

L: Los temas...

P: ¡Ajá! y sobre todo se cumple la importancia de aplicar los conocimientos teóricos a la realidad. Se extrapola esa información y eso les ayuda mucho, eso es un acierto, pero hay que promocionarlo más entre los compañeros profesores.

L: ¿Crees que eso sería lo único malo? la parte de la difusión

P: Sí, trabajar en eso y separarlas por áreas.

L: Ok, muchísimas gracias.

Anexo 6

Entrevista no. 3

Jueves 23 de abril de 2015

Duración: 3 minutos con 3 segundos

Lugar: Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente

Entrevistado: profesor Javier Bustos. Representado con la letra P

Entrevistadora: Luz Gisela Macias Carrillo. Representada con la letra L

L: Su nombre por favor

P: Javier Bustos

L: ¿Puedes darme los puntos favorables de las guías del maestro?

P: Sí, me parece que los elementos fuertes de la guía de la revista ¿Cómo ves? son la originalidad que tienen en las propuestas de los ensayos experimentales o de las puestas a prueba, para poder trabajar en el salón de clases, uno.

La dos es la flexibilidad que te da para poder, en todo caso, tú revisar si es práctico para ti tal cual como está o en función de tu conocimiento, decir que la puedes adaptar o incluso hacerla con otro tipo de materiales o “copiarla” bajo otro esquema.

Otro más, es las preguntas que se pueden hacer o adicionalmente las que se pueden manejar, te permite que los chicos no tengan preguntas clásicas como ¿qué es?, sino en todo caso podemos cambiarlos por criterios de, y eso da una forma diferente de poder analizar el ensayo, el tema... ¿cómo ver las implicaciones de lo que están haciendo? Sí, a futuro incluso.

Y tres, y cuatro, perdón, es algo también fuerte que veo en las guías es que los ejercicios que propone y los contenidos en la forma en que se manejan, los resúmenes son muy prácticos, son muy útiles, incluso para nosotros mismos, incluso para los chicos y otro punto importante que se puede plantear es que las guías permiten obtener información dependiendo de lo que el profesor quiera hacer.

L: Ok, y los puntos...

P: Los puntos en contra es que como es general, por supuesto yo no esperaría que fuera una guía especialmente para mí. Yo creo que los puntos “débiles” serían que está limitado a cierto tipo de artículos y no es para todos. Que son limitados, las cantidades de propuestas que se hacen y yo como biólogo, solamente me baso y he observado que principalmente es para biología pero no para otras áreas.

L: ¡Ah! por ejemplo, estas guías son únicamente para ciencias naturales...

P: Casi siempre, no únicamente. Yo así lo siento

L: Entonces ¿a usted le gustaría que haya más variedad de temas?

P: Exactamente, no solamente para mí, sino que pudiera ocupar a otros más, con mayor frecuencia. Para mí, estoy excelente, a todo dar, pero para los otros también sería bueno.

L: Por ejemplo...

P: Para matemáticas, para estadística por ejemplo.

L: ¿Algún otro comentario?

P: No, muchas gracias

L: Muchas gracias

Anexo 7

Entrevista no. 4

Viernes 24 de abril de 2015

Duración: 8 minutos con 43 segundos

Lugar: Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente

Entrevistado: profesora Marcela Rocha Barrera. Representado con la letra P

Entrevistadora: Luz Gisela Macias Carrillo. Representada con la letra L

L: Su nombre por favor

P: Mi nombre es Marcela Rocha Barrera. Yo tengo 16 años utilizándolo, todo el tiempo que tengo casi aquí en el CCH de utilizarlas. A mí personalmente me gustan, sin embargo a veces sí siento que el nivel de la guía es adecuado para el bachillerato, sin embargo nuestros alumnos del bachillerato no tienen el nivel. Vienen carentes de muchas cosas y entonces sí les resulta muy complejo, sobretodo porque aún cuando utilizan ustedes un lenguaje básico, su lenguaje básico de ellos es todavía menor.

La problemática que he encontrado es que los alumnos no saben leer y que aún cuando ustedes pongan una palabra de uso cotidiano, para ellos resulta compleja y entonces todo eso nos va causando serios problemas para implementar las actividades que nos indican porque entonces tenemos que bajarlas al nivel de ellos y volvemos a lo mismo, su vocabulario es muy limitado, además de que ellos todo quieren ya con, por medio del correo electrónico, ya no quieren hacer absolutamente nada. Y muchas de sus guías sí son así como para que desarrollen, experimenten, bueno lo ejecuten y tengan un resultado y que ellos sean analíticos y ellos ya no hacen eso. Ya no, o sea lo abstracto para ellos es todavía mucho más y entonces cuando ellos no ven algo tangible sencillamente lo borran de su mente como si no existiera, entonces sí ha sido muy problemático eso ya, e imagínate, de los años que tengo yo ahorita pues sí ves la gran diferencia porque antes los chicos sí eran críticos y analíticos, pero ahorita definitivamente.

L: ¿Desde cuándo, más o menos, usted ha dejado de usarlas?

P: Yo ya tiene como unos, que no implemento, como cinco años. Sí las llevo a usar de vez en cuando, pero no como antes. Antes hasta se les dejaba a ellos, chequen tal cosa y lo checaban los chicos, ahora ya no, te digo que todo quieren que aparezca en su tableta o en tu teléfono.

L: Entonces, resulta para usted ahora más complicado implementarlas que realizar las tareas...

P: Sí, pero no porque el nivel de la guía esté fallando, sino porque el material humano que nos llega pues trae muchísimas carencias y es más que evidente, y te vuelvo a repetir, todo lo quieren ellos digerido y nada más por el hecho de traerla te dicen “pues ya la traje, ya póngame participación” y dices no, es que hay que analizarla.

Pocos son los chicos que realmente, aun con sus carencias, intentan hacerlas, pero la mayoría ya no quieren. Ya no quieren y entonces para nosotros sí es muy problemático ya utilizarla. Y te repito, no es porque esté fallando, pues porque sí vemos los avances y los cambios que han tenido, el problema, te vuelvo a repetir es que, pues es el material humano que nos está llegando y desde lo que es la implementación de los programas del 2006, no del 96 ¿fue?, del 2000 y tantos que hicieron los cambios allá en la SEP...

L: ¡Ah! del 2006

P: 2006, pues tú los recientes acá, o sea, pero es así contundente, de veras, es impresionante. O sea, no le hagan cambios a la educación de la primaria, déjenla como estaba porque de verás no, es espantoso. Y aún cuando yo trabajo nada más con chicos de 5to y 6to semestre, que se ya más o menos saben, pero muchos de ellos yo no sé cómo llegaron a 5to ¿no? porque la verdad es que muchísimas deficiencias

L: Entonces, por lo que yo comprendo usted cree que uno de los puntos fuertes de las guías son las actividades, que son muy adecuadas...

P: Para mí sí

L: Y el lenguaje, sin embargo los alumnos llegan con deficiencias.

P: Así es.

L: ¿Alguna sugerencia que usted crea se le puedan hacer a las guías?

P: Pues ponerle un glosario (risas)

L: ¿En serio?

P: Pues desafortunadamente, porque te repito, o sea yo veo que el nivel está bien, si lo implemento con los chicos de secundaria, dices “bueno, sí se ve un poquito más elevado ¿no?” y aún así, a veces los chicos de secundaria te responden mejor que los de aquí

L: ¿Usted las ha usado en secundaria?

P: Alguna vez lo implementé en secundaria y de vez en cuando sí extraigo alguna cosilla y lo analizamos ¿no? porque tienen cosas muy interesantes las guías, pero específicamente aquí es ese el problema, que yo les sugeriría que nos pusieran ahí un glosario. De veras es muy triste, pero la realidad es esa.

L: Bueno, algún punto débil aparte de, es que volvemos ¿no? aquí dice que es como cuestión de los chicos que tienen algunas deficiencias, pero del material en sí mismo, algo que

P: Pues no, yo he visto que si se han adaptado ¿no? a la actualidad. Yo no le veo

L: ¿Los contenidos están actualizados?

P: Sí, sí, aún cuando en ocasiones, por ejemplo, en nuestro caso también las modificaciones que se han hecho a la currícula, hay cosas que ya nosotros no vemos y ustedes las implementan, pero vamos, en las prepas sí lo ven. Entonces hay cosas que para nosotros, aún cuando son interesantes dentro de nuestra currícula ya no existe ese concepto.

L: ¿y usted ve como algo positivo que ellas lo recuperen?

P: Yo creo que sí es positivo, te repito, tanto lo puede implementar cualquiera de cualquier bachillerato, no es específico para nosotros

L: Sí, en realidad están hechas para el bachillerato de la UNAM, pero...

L: Pero aún así te digo que sí hay gran diferencia entre la prepa y el CCH, entonces

P: ¿usted ha dado clase en prepa?

P: No, yo en prepa no. Lo que sí, pues tú ves las curricula y los contenidos y ven cosas que a nosotros nos quitaron desde hace mucho tiempo. Aquí se supone que lo haces más práctico, más implementando el método científico y más independientes. Se supone que son más autocríticos, que las payasadas esas de aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer, o sea se supone que esos son los pilares básicos del CCH. Entonces el chico, aquí tú no eres el centro, como maestro tú no eres el centro de la clase, sino son ellos, ellos tienen la capacidad, eso es lo que se supone que así debería de ser, de ir a buscar, a diferencia de los de prepa que dan todo, o sea el maestro les da todo digerido, ellos nada más son así como maquinitas que se aprenden a veces de memoria, Aquí se supone que el chico tiene la habilidad de ir a extraer toda esa información tanto de los libros, como de las enciclopedias y pues ahorita de internet.

L: Ok, bueno ¿algún otro comentario maestra?

P: No, no. La verdad es que sí tienen cosas positivas, pero yo la he dejado precisamente por estos pequeños problemitas que traen los chicos. Yo digo, se ve muy marcado, pues desde el 2009 que fue cuando llegaron a nosotros, si empiezas a ver cómo

L: ¿y se va agravando?

P: Sí, se agudiza. A veces son muy críticos y son muy observadores, pero sin embargo sí les falta ese pensamiento abstracto.

L: Que se supone deberían salir con él de la secundaria

P: De la secundaria y no lo traen, entonces por eso te digo que de cosas elementales ¿cómo llegaron aquí?, yo sí les digo “traes diez de promedio ¿cómo le hiciste?” De verdad, entonces sí te preocupa. Y yo doy en secundaria, yo si veo la curricula cada vez está peor, sus contenidos de programas, sobre todo en

las ciencias, están fatal, o sea química ya no das nada, por eso los chamacos llegan aquí sin saber nada.

L: Ok, muchísimas gracias profesora

P: No, por nada.