



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA

ACTIVIDAD DOCENTE EN EL NIVEL DE ENSEÑANZA MEDIA (1985-1998)

278923

TESIS DE ACTIVIDAD PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

LILIA DOLORES LUNA VAZQUEZ



DIRECTOR DE TESIS: BIOL. MARIO CHAVEZ ARTEAGA

IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

Al Biólogo Mario Chavez Arteaga por su asesoría, dedicación y tiempo en la revisión de este trabajo.

A los Biólogos; Antonio Meyrán Camacho, Héctor Barrera Escorcía, José Antonio Martínez Pérez y la M. En C. Pilar Villeda Calleja, por aceptar la revisión y corrección de este trabajo.

A la Dra. Gloria Vilaclara Fatjó por su tiempo en la corrección y redacción del mismo.

A todos, muchas gracias.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que no hallan perdido la esperanza, ya que la vida les brinda otra oportunidad.

A mi compañero, amigo y esposo.

Por el tiempo que me dedicó y su gran paciencia.

A mis hijos.

Ya que han sido una luz en mi camino, la razón de seguir y luchar por lo que quiero, y la inspiración para concluir mis metas.

A mis padres.

Por darme la oportunidad de estar aquí.

A mis hermanos.

Por su visión de la vida y por la admiración que les tengo.

INDICE

I. Introducción	1
II. Labor docente	3
III. Elaboración de programas de CURSO	4
IV. Elaboración de prácticas	12
V. Nuevo enfoque en la enseñanza en el CUH	17
VI. Resultados de mi práctica docente	23
VII. Perspectivas	28
VIII. Bibliografía	30

I. INTRODUCCIÓN

Los alumnos de enseñanza media demandan el conocimiento de las ciencias porque viven en un mundo en el que ocurre una enorme cantidad de fenómenos naturales y que el alumno siente la curiosidad de encontrar una explicación para ellos; vivimos en un medio en el que estamos rodeados de una infinidad de productos de la ciencia y de la tecnología que el alumno mismo usa diariamente y sobre los cuales se pregunta un sinnúmero de cuestiones; un mundo en el que los medios de información social lo bombardean con noticias y conocimientos, la mayoría sólo supuestamente científicos, unos pocos de ellos verdaderamente científicos.

Los alumnos además, necesitan trabajar las ciencias (y digo trabajarlas, no solamente leerlas o escucharlas), porque es en virtud de ese trabajo como el alumno va a desarrollar una serie de habilidades y destrezas que las áreas de español y de matemáticas no pueden desarrollar en él y que son muy importantes en el trabajo científico. Esas habilidades y destrezas son indispensables para conducirnos de manera inteligente, lógica y saludable en la vida diaria.

Un aspecto que reviste gran importancia, al considerar el papel que juega la enseñanza de las ciencias en el desarrollo cognoscitivo y afectivo del alumno, es que éste -cuando realiza investigaciones, observaciones y experimentos en los que pone en juego todos sus sentidos y toda su capacidad- va tendiendo a desarrollar -si ya la tiene- o a recuperar -si la ha perdido- la confianza en sí mismo como estudioso de la realidad, como averiguador de hechos, cosas y fenómenos, y como persona capaz de adquirir conocimientos y desarrollar habilidades por sí mismo. Los tres aspectos mencionados contribuyen a ubicar al alumno en el camino de un desarrollo físico, intelectual y afectivo más sano.

Es precisamente este proceso el que nos hace progresar del conocimiento a la comprensión. Si esto se da, seguramente el alumno de ahora, el adulto de más tarde, llegará a manejar a la naturaleza en forma más inteligente, más cuidadosa, se comportará en la naturaleza no como un torpe, irresponsable e incluso suicida, sino como un *integrante más de ella*, participando de sus recursos en forma más razonable que las generaciones actuales.

La labor docente tiene trascendencia en la transmisión de este tipo de conocimiento, en especial de materias con un contenido científico como: Ciencias Naturales, Biología, Física y Química para el nivel de enseñanza media que orientan, coadyuvan en forma fundamental a la cultura básica y desarrollan en el alumno las habilidades necesarias para comprender las leyes y principios naturales del mundo natural.

II. LABOR DOCENTE

Realice mi actividad profesional como docente en la escuela secundaria e impartí las materias de Ciencias Naturales, Física y Química, dependiendo del programa vigente de la SEP. A continuación se presenta un desglose del periodo, materia y grado al que corresponde:

PERIODO	MATERIA	GRADO	MATERIA	GRADO
1985-1986	CIENCIAS NATURALES	2°		
1986-1987	CIENCIAS NATURALES	1°	CIENCIAS NATURALES	3°
1987-1988	CIENCIAS NATURALES	2°	CIENCIAS NATURALES	3°
1988-1989	CIENCIAS NATURALES	2°	CIENCIAS NATURALES	3°
1989-1990	CIENCIAS NATURALES	2°	CIENCIAS NATURALES	3°
1990-1991	CIENCIAS NATURALES	1°	CIENCIAS NATURALES	2°
1991-1992	CIENCIAS NATURALES	2°	CIENCIAS NATURALES	3°
1992-1993	CIENCIAS NATURALES	1°	CIENCIAS NATURALES	2°
1993-1994	QUÍMICA	2°	FÍSICA	2°
1994-1995	FÍSICA	2°	FÍSICA	3°
1995-1996	FÍSICA	2°	FÍSICA	3°
1996-1997	INTROD. FÍS. Y QUIM.	1°	FÍSICA	3°
1997-1998	QUÍMICA	2°	FÍSICA	3°
1998-1999	QUÍMICA	2°		

Al mismo tiempo que se hacían los programas, se realizó el diseño de prácticas de laboratorio y material de apoyo con el objeto de mejorar la calidad de la enseñanza y facilitar al estudiante el desarrollo de sus capacidades para aprender por sí mismo, de una manera crítica y sistemática, a fin de dotarle de una cultura científica y tecnológica en esta etapa formativa.

III. ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE CURSO

La SEP y la institución entregan a sus profesores un "programa institucional" lo suficientemente explícito como para que el profesor sepa lo que debe enseñar (*contenidos básicos*), para qué (*objetivos generales*) y los principales autores en que se debe apoyar (*bibliografía básica*); sin embargo, dicho programa es al mismo tiempo, lo suficientemente general como para permitir que cada profesor, con base en esos lineamientos, pueda elaborar su propio plan de trabajo personal, es decir, la planeación didáctica de su materia.

A diferencia del programa institucional, el programa del profesor debe ser exhaustivo y detallado, sesión por sesión, tema por tema o unidad por unidad, y contener todos los elementos que le ayuden a impartir mejor su materia. La pregunta que debe guiar al profesor en este aspecto es *¿cuál es la mejor manera de trabajar este tema (o esta unidad temática) en función del logro de los objetivos planteados, tanto los informativos como los formativos?*

El programa del curso, también conocido como carta descriptiva, es un documento en el que se indican, con la mayor precisión posible, las etapas básicas de todo proceso sistematizado: a) la planeación, b) la realización y c) la evaluación. En la carta descriptiva de un curso debemos expresar lo que pretendemos lograr con el curso, la manera como vamos a intentarlo y los criterios y medios que emplearemos para constatar la medida en que tuvimos éxito

El uso de un programa o carta descriptiva en cada curso proporciona las siguientes ventajas:

- 1 Facilita la tarea del profesor, especialmente del que apenas se inicia y necesita aprovechar la experiencia de sus colegas más expertos ya que especifica, entre otras cosas, el contenido del curso, sugiere los

- procedimientos y recursos que se pueden emplear; proporciona la secuencia que puede seguirse y ofrece recomendaciones para evaluar.
2. Permite una supervisión de la institución educativa para asegurar que los cursos se impartan en forma pertinente y efectiva. Así tenemos que los objetivos que determinan un programa constituyen un mínimo de aprendizaje que se considera necesario que logren los alumnos, lo cual no limita cualquier otro tipo de logro, ni establece condiciones doctrinarias o de cualquier índole.

Los elementos que contiene la carta descriptiva son:

1. **Objetivos terminales ó Metas.** Se indica el aprendizaje mínimo que se pretende lograr en un curso, lo que el alumno podrá hacer al término de su aprendizaje.
2. **Contenido temático.** En el se indica la relación de temas de que consta el curso, organizados basándose en un análisis de contenidos, para que exista coherencia y pertinencia desde el punto de vista lógico, pedagógico y psicológico.
3. **Objetivos específicos de aprendizaje.** En esta sección se tiende a expresar en forma clara, evidente y precisa el aprendizaje que ha de lograr quien participe en el curso. Los objetivos terminales y el contenido temático del curso deben traducirse a una serie, tan amplia como sea necesario, de objetivos particulares (tanto informativos como formativos) cuya suma equivalga a lo enunciado como meta del curso. Se trata de la parte más laboriosa de la formulación de un curso, pues aquí, el detalle es lo importante, ya que evita distintas interpretaciones de lo que se pretende y propicia la evaluación confiable y válida.
4. **Actividades o experiencias de aprendizaje.** Esta parte de la carta descriptiva contiene recomendaciones de carácter operativo: actividades, lecturas, trabajos o tareas que realizarán los alumnos para cumplir con los objetivos establecidos. Lo que se anote deberá tener congruencia con los objetivos

específicos de aprendizaje, sin que necesariamente deba haber una correspondencia unitaria.

5. Materiales requeridos para realizar adecuadamente estas actividades. Información relativa a los elementos que se utilizarán en las actividades programadas, tanto las aportadas por la institución como las que se les solicitarán al alumno.
6. Tiempo programado. Se establece el tiempo que se destinará a cada actividad, tema y en general para la unidad temática.
7. Mecanismos para la evaluación de los logros alcanzados y su programación. En esta parte se determina la manera en que se precisa la medida en que se logra lo programado, teniendo como propósito:
 - a) Evaluar no sólo para otorgar una calificación, sino también para determinar en qué medida se logran los objetivos de aprendizaje.
 - b) Evaluar tanto para juzgar el aprovechamiento del alumno como para formular juicios respecto al propio profesor, los métodos, los medios empleados y la organización misma de la institución educativa en que se actúa.
 - c) Emplear la evaluación como un recurso incorporado al proceso de generar aprendizaje, y no simplemente como un corolario, como un trámite final.

Cabe aclarar que la manera en que se redacta y se presenta la planeación didáctica es lo menos relevante, lo que importa es que el profesor la elabore. Existen muchos formatos y a lo largo de mi actividad docente he elaborado varios modelos de acuerdo a las peticiones de las autoridades de la institución donde laboro. A continuación se presentan unos ejemplos de estos formatos.

PROGRAMA QUÍMICA I 1993-1994

Objetivo terminal : Que el alumno mencione, determine y describa as manifestaciones de la materia

CONTENIDO TEMÁTICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO PROGR.	EVALUACIÓN
BLOQUE 2 Manifestaciones de la materia. Mezclas y su separación Compuestos y elementos químicos.	El alumno identificará las manifestaciones de la materia.		Enciclopedia Libro de Química Láminas	1 sesión 2 sesiones	El alumno dará ejemplos y características. Elaboración de un cuadro sinóptico.
Tema 1 Estados de agregación de la materia		El profesor explicará y el alumno hará su resumen y resolverá un cuestionario.			
Tema 2 Características cualitativas de los sólidos, líquidos y gases.		El profesor explicará mediante una matriz comparativa de estados de agregación, el alumno desarrollará un cuadro sinóptico y realizará actividades de su libro			

PROGRAMA FÍSICA I 1994-1995

UNIDAD III INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y MEDICIÓN

Objetivo terminal :

CONTENIDO TEMÁTICO	ACTIVIDADES-RECURSOS	TIEMPO PROGR.	EVALUACIÓN
Expresión y lectura de mediciones utilizando los patrones del Sistema Internacional de Medidas. Notación científica Análisis de error e incertidumbre.	Trabajo de laboratorio con medidas de longitud, volumen y superficie. El alumno se ejercita en la representación de cantidades numéricas grandes o pequeñas por medio de notación científica. Realizar mediciones y explicar basándose en la actividad el error e incertidumbre.	Mes: octubre Semanas: 4 No. De horas: 12	
Introducción a la gráfica de resultados Interpolación y extrapolación gráfica	Llevar al salón de clases gráficas de resultados recortadas de periódicos y revistas. Presentar en cartulina ejemplos de diversos tipos de gráficas (explicarlas o analizarlas). Realizar gráficas de datos o resultados obtenidos con alumnos.		
	Repaso general de la unidad III y contestar el cuestionario de las págs. 51 y 52 del libro "Física segundo grado" de Romo Marín.		Examen bimestral.

PROGRAMA DE FÍSICA II 1995-1996

HOJA DE SEGUIMIENTO DE PROGRAMA DE LA INSTITUCIÓN

CONTENIDOS	TIEMPO		SEGUIMIENTO		OBSERVACIONES
	SESIONES	MES	REALIZADO	FECHA	
BLOQUE 2					
CUERPOS SÓLIDOS Y FLUIDOS					
1. Caracterización y diferenciación entre los cuerpos sólidos y los fluidos -Forma -Rigidez y fluidez	3	ENE	3	03/01/96	
2. Caracterización y diferenciación entre los líquidos y gases -Volumen ocupado -Fluidos sujetos a la influencia de una fuerza -Compresibilidad	6	ENE	6	10/01/96	
3. Relación entre presión, fuerza y área en los líquidos -Presión en columnas de líquidos	3	ENE	3	24/01/96	
-Principio de Pascal -Flotación y principio de Arquímedes -Concepto de vacío	4	FEB	4	31/01/96	
4. Propiedades de los fluidos -Tensión superficial -Movimiento de los cuerpos sólidos en los fluidos -Viscosidad -Resistencia al flujo -Fricción	6	FEB	6	12/02/96	
ACTIVIDADES, PROBLEMAS y PRÁCTICAS CUESTIONARIOS	1	FEB	1	26/02/96	
EVALUACIÓN Y EXÁMEN	1	FEB	1	28/02/96	

PROGRAMA DE QUÍMICA I 1998-1999

PROPÓSITOS : Estimular en los estudiantes, de una manera concreta y formal, desde el punto de vista de la sistematización científica, el desarrollo de la capacidad de observación sistemática de los fenómenos químicos inmediatos, tanto los de orden natural como los que están incorporados a la tecnología que forma parte de su vida cotidiana.

TEMA	ELEMENTOS DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS	ACTIVIDADES DEL PROFESOR	MODELO DE EVALUACIÓN	DE MEDIOS APOYO	DE TAREAS
BLOQUE I La química y tu nuestra vida diaria Importancia de la química para el ser humano y el ambiente	Realización de un procedimiento Establecimiento de los requisitos del procedimiento Elaboración de ejemplos instancias positivas. Establecimiento de convenciones. Establecimiento de la jerarquía del concepto.	Realiza una receta de cocina por equipo Enunciar los conocimientos que se debe poseer para realizar el procedimiento Elaborará ejemplos del uso de la química en el hogar. Describe las convenciones adoptadas por los especialistas. Buscar en una sopa de letras palabras asociadas con la química en el hogar Darán las características de la importancia de la actividad para que den una conclusión	Explicará las condiciones en que se realizará el procedimiento y el campo de aplicación del mismo. Explicará paso a paso el desarrollo de actividades. Inducirá o ayudará a determinar la importancia de la química en la vida diaria	Desarrollo de la receta. Ejemplos del hogar. Términos químicos usados en el hogar. Sopa de letras Copias Conclusión de la importancia	Galletas Nueces Cacao puro Leche condensada Chocolate granulado Recipiente utensilios para mezclar Copias Sopa de letras	Actividades del sistema hábil Una lectura de comprensión para reforzar el tema

Estos formatos corresponden a diferentes épocas y a distintos modelos en boga en esos momentos. En términos generales todos son útiles en cuanto a que, en una sola hoja, se tiene la visión general de las actividades de cada sesión de trabajo. Por lo mismo, tienen el inconveniente de que no pueden ser demasiado detalladas, pues es necesario ceñirse al espacio destinado para cada apartado.

No está de más enfatizar que cada profesor tiene el derecho, y de manera concomitante también la obligación y la responsabilidad, de decidir libremente la mejor manera de impartir su clase.

IV. ELABORACIÓN DE PRÁCTICAS

La integración del alumno de manera activa en el laboratorio de materias como Ciencias Naturales, Física y Química lleva a un aprendizaje más efectivo, desde el momento en que realiza personalmente lo que, en teoría, a veces resultó confuso y/o abstracto. El proceso de enseñanza-aprendizaje se agiliza cuando los recursos didácticos son empleados adecuadamente, es necesario considerar que, entre otras, las prácticas de laboratorio y de campo tienen como finalidad:

- a) Motivar la clase, facilitar la percepción y comprensión de los hechos y los conceptos.
- b) Concretar e ilustrar lo que se está exponiendo verbalmente.
- c) Economizar esfuerzos para conducir a los alumnos hacia la comprensión de hechos y conceptos.
- d) Contribuir a la fijación del aprendizaje y dar oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno, aproximándolo a la realidad y ofrecerle ocasión para actuar.

La problemática por la cual ha pasado nuestro país en estas últimas décadas como resultado de administraciones inadecuadas, han afectado todos los sectores laborales y han impedido un buen desarrollo científico. Esto ha traído, como una de sus consecuencias, que las actividades prácticas se hayan empobrecido hasta concretarse a *desahogar instrucciones prescriptivas*, de manera que sea evidente cuánta razón tenía el maestro o el libro de texto. Es así como hemos dado, en la escuela, con una manera de hacer las cosas completamente contraria a como se hacen las cosas en la ciencia, en donde es el estudio de los hechos lo que nos permite construir la teoría, la cual se convierte en arma poderosa para estudiar los nuevos hechos; esto es, que el *trabajar de manera directa con los hechos juega un papel fundamental en la elaboración del conocimiento*. Esto resulta de particular

importancia en educación media, ya que -por la fase de desarrollo cognoscitivo en la que se encuentran- para los alumnos resulta insoslayable partir de la consideración de hechos concretos, observados y manipulados directamente por ellos, para de ahí acceder al conocimiento.

Para esto es necesario que las actividades prácticas -o al menos, algunas de ellas- precedan a la teoría y sean ricas y suficientemente diversificadas. Debe tenerse cuidado, sin embargo, de no sacralizar los experimentos, las investigaciones y las actividades manuales en general; no debe olvidarse que, además de su valor intrínseco en el desarrollo de la motricidad, las actividades manuales, experimentales, observacionales e investigativas en general, deben ser empleadas como disparadoras de la actividad intelectual; si no se cumple con ello, y si la actividad intelectual no se lleva a buen término, la actividad práctica no está cumpliendo con su objetivo.

La manera en que se proponían las prácticas para cubrir algún problema en particular, se presenta a continuación con dos ejemplos.

MATERIA: FÍSICA II

TEMA Unidad 3 SÓLIDOS Y FLUIDOS

PROBLEMA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Normalmente no se logra un aprendizaje significativo de las teorías cinético-molecular por lo abstracto de ésta. Para evitar la memorización de los conceptos de la teoría cinético-molecular, se sugiere realizar los siguientes experimentos con gases en los que se pueda evidenciar sus postulados

PROPUESTA DE PRÁCTICA

En esta práctica se pretende evidenciar las siguientes situaciones.

- 1 La existencia de espacios intermoleculares
- 2 La observación de las fuerzas de atracción al mezclarse dos líquidos
- 3 El efecto del aumento de temperatura en un gas

1 Demuestra la existencia de los espacios intermoleculares

Material:

- 100 ml de agua coloreada con colorante vegetal
- 100 ml de alcohol
- 2 vasos de precipitados de 100 y 250 ml
- agitador de vidrio

Procedimiento

- 1 Preguntar a los alumnos qué volumen ocuparán 100 ml de agua más 100 ml de alcohol.
- 2 Verter 100 ml de agua coloreada en el vaso de precipitados
3. Verter 100 ml de alcohol en el vaso con agua coloreada; mezclar con el agitador.
- 4 Observar el volumen ocupado por los dos líquidos
- 5 ¿Es igual, mayor o menor a la suma del volumen del agua más el alcohol?
- 6 ¿A qué se deberá el resultado obtenido?

Conclusión a que se debe llegar

El volumen de la mezcla de los dos líquidos es menor a la suma de ambos, debido a que las moléculas de alcohol ocupan los espacios intermoleculares del agua

2. Observar la fuerza de atracción del agua y el alcohol.

Material:

- 100 ml de agua
- 50 ml de alcohol
- 2 vasos de precipitados de 250 ml
- Papel aluminio de 30 X 20 cm
- Colorante vegetal verde
- Dos goteros

Procedimiento

- 1 Llenar un vaso de precipitados con 100 ml de agua y mezclarla con el colorante, de tal forma que tome un color oscuro
- 2 Vaciar el alcohol en el otro vaso de precipitados
- 3 Extender el papel aluminio en una superficie horizontal y lisa

- 4 Con el gotero verter agua en el papel, de tal forma que quede una capa muy delgada del líquido
5. Con el otro gotero dejar caer una gota de alcohol en el centro del agua coloreada.
- 6 Contesta a las siguientes cuestiones
 - a) ¿Qué ocurre?
 - b) ¿Hacia dónde se dirige el agua coloreada?
 - c) ¿Qué provocará el movimiento observado?

Conclusión a que se debe llegar

Al tocar el alcohol el agua se separan inmediatamente los dos líquidos, posteriormente, las moléculas del agua atraen a las del alcohol, por ello se observa movimiento del centro hacia afuera Como los dos líquidos se mezclan, debido a la fuerza de atracción de sus moléculas, se ve un movimiento peculiar

3. Identifica el efecto del aumento de temperatura en un gas

Material:

- Una botella de 1/2 de plástico, vacía y limpia
- Un globo
- Congelador
- Agua caliente

Procedimiento.

- 1 Colocar el globo en la boca de la botella, de tal forma que no permita la entrada de aire
2. Colocar la botella con el globo en el congelador, aproximadamente 10 minutos
 - a) ¿Qué ocurrió con el globo?
 - b) ¿A qué se debe el efecto?
3. Sumergir la botella fría en un recipiente con agua caliente
 - c) ¿Qué ocurrió con el globo?
 - d) ¿A qué se debe lo sucedido?

Conclusión a que se debe llegar

El globo se mete en la botella al bajar la temperatura y se expande al aumentar Cuando el aire de la botella disminuye su temperatura, el movimiento de sus moléculas disminuye y ocupa un volumen menor Por el contrario, cuando el aire de la botella se calienta el movimiento aumenta y la presión ejercida por éste hace que aumente su volumen.

MATERIA QUÍMICA II

TEMA Unidad 3 COMBUSTIÓN

PROBLEMA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Los componentes del aire no se perciben a simple vista, por lo que el alumno no identifique qué es una mezcla. Para evidenciar que el aire es una mezcla se sugiere observar una característica de dos gases que lo componen, a través de la siguiente práctica.

Material

- Un globo inflado con helio
- Un globo desinflado
- Un metro de cordón delgado
- Dos mangueras delgadas de $\frac{1}{2}$ m de cada una
- Una cuba hidroneumática con agua
- Un vaso de precipitados de 250 ml

Procedimiento

- 1 Inflar un globo con dióxido de carbono (contenido del aire exhalado). Enrollar varias veces el cordón a la boca del globo y hacerle un nudo sencillo, de tal forma que el gas contenido no se escape y pueda desatarse después con facilidad.
2. En un lugar cerrado, sostener los dos globos a una determinada altura y soltarlos para observar que uno se eleva en tanto que el otro desciende
3. Preparar una cuba hidroneumática con agua y colocar en ella un vaso transparente lleno de agua, debiendo quedar la boca del vaso hacia abajo y dentro de él la manguera delgada. Observar la figura
- 4 Desatar un globo y, sin que se escape su contenido, conectar en el borde una manguera e introducir el otro extremo en el interior del vaso (cuidar de que este conserve su posición) Sujetar la conexión y presionar el globo para que el gas contenido se dirija al interior del vaso, con lo que se desplazará sólo hasta la mitad del agua que se encuentra en el vaso. Observar la figura
- 5 Proceder de la misma forma con el otro globo hasta que se desplace toda el agua. Observar que el gas contenido en los globos se vació en el vaso, sin que se pueda distinguir a simple vista el helio y el dióxido de carbono

Conclusión a la que se debe llegar

A través de la actividad se observa la existencia de dos gases por las características que los diferencia. la densidad, ya que el helio es menos denso que el dióxido de carbono, por lo que permite que el globo que contiene el primer gas se eleve, en tanto que el otro globo lleno de dióxido de carbono desciende al suelo. Al reunir ambos gases en el vaso se evidencia que se mezclaron.

V. Nuevo enfoque en la enseñanza en el CUH

La educación, dentro del marco general del desarrollo social, se va presentando como una actividad humana que implica cada día nuevos retos y oportunidades. La época actual se caracteriza por los nuevos paradigmas que se están dando en todas las formas de comprender la realidad. Debido a esto, la educación se está enfrentando a situaciones inevitables, originadas por los cambios de mentalidad derivados a su vez de los avances científicos y tecnológicos que se dan a pasos agigantados.

Durante los últimos años los profesores y funcionarios del Centro Universitario Hispanoamericano (CUH) han observado que el desempeño intelectual de los estudiantes tiende a ser cada vez más deficiente. Muchas de las dificultades tienen relación con la falta de habilidades para procesar la información y repercuten en el desarrollo de esquemas que faciliten el almacenamiento, la recuperación y el uso apropiado de los conocimientos. Ante este problema, se buscaron opciones que contribuyeran a solucionar o al menos mitigar dicha situación.

Para que la educación pueda responder adecuadamente a los nuevos retos es indispensable convertir en metodologías todas las investigaciones y puntos de partida filosóficos acerca de la educación. Ahora sabemos más acerca del cerebro humano, sus funciones, su forma de aprendizaje, sus problemas y recursos inexplorados; conocemos más la evolución de la inteligencia y su plurifuncionalidad; la psicología evolutiva nos ha dado más luces sobre los efectos de los cambios emocionales y físicos en el pensamiento. No podemos dejar en teorías o postulados académicos las investigaciones pedagógicas porque se esterilizan a sí mismas; es indispensable convertirlas en métodos y procedimientos utilizables por un mayor número de personas y no sólo por especialistas.

Tradicionalmente la enseñanza en general se ha centrado en transmitir la información y datos para que los alumnos los acumulen en la memoria y los convierta en fórmulas. Este enfoque proporciona mucha "seguridad y confianza" en el maestro y en el alumno porque se basan en elementos conocidos; sin embargo, esta sensación placentera ha cancelado la capacidad de búsqueda en los seres humanos, aferrándolos al pasado sin un horizonte abierto. Los contenidos informativos, por supuesto, son necesarios en todo aprendizaje, pero resulta más trascendental el proceso para adquirirlos o formarlos. Los datos están siempre presentes y rodean al ser humano, esperando ser descubiertos. La diferencia entre contenidos y procesos es elemental para la educación de la inteligencia, pues genera enfoques totalmente diferentes en la práctica didáctica e, incluso en las ciencias experimentales.

Una enseñanza centrada en contenidos, tiende a formar pensadores mecanizados que utilizan su inteligencia como almacén de datos y de información que otras personas generan y de las cuales son dependientes. Un pensador mecanizado se centra en contenidos y se rehusa al manejo de procesos por la aparente "inseguridad" que provoca la autonomía de pensamiento.

El polo opuesto a los pensadores mecanizados lo podemos llamar pensadores formales: son personas que generan diferentes procesos mentales cuando enfrentan retos e, incluso, manejan los contenidos con métodos variados; establecen relaciones creativas como con los datos de información disponible; suelen considerar las consecuencias y secuelas de sus acciones con el análisis de implicaciones; empiezan con una pregunta y no con una respuesta, pues están abiertos a nuevos enfoques y están dispuestos a adentrarse en el misterio inagotable de la sabiduría; consideran los errores como una forma de aprendizaje y no como un fracaso, características que les proporciona la tolerancia a la frustración para no darse por vencidos en la búsqueda de los resultados; suelen ser competentes y probar en la práctica el manejo de sus habilidades.

Es así como se adopta el sistema de "HABIL" que trata de contribuir a satisfacer esta necesidad mediante el desarrollo de un conjunto de habilidades que propicien un aprendizaje más perdurable, significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con las situaciones a las que el individuo se enfrenta en su interacción con el medio, que sean personas propositivas e innovadoras, individuos que puedan hacer frente a las situaciones novedosas y no evitarlas por falta de herramientas adecuadas.

El programa está destinado a desarrollar un conjunto de habilidades del pensamiento partiendo de la idea de que éstas pueden ser desarrolladas a través de un proceso instruccional basado en la práctica de las mismas hasta adquirir el hábito de aplicarlos de manera natural y espontánea. Dicho proceso instruccional está basado en la metodología del enriquecimiento instrumental y en los avances de la psicología y de la ciencia cognitiva.

Se parte del supuesto de que la aplicación del modelo de enseñanza basado en procesos a una teoría que propone un concepto amplio e integral de inteligencia, debe generar una reestructuración profunda de los esquemas de pensamiento del individuo, siempre y cuando éste se someta a una práctica sistemática y rigurosa para conservar su nivel de experiencia.

Es importante propiciar logros basados en el razonamiento y no tanto en conocimientos previos. La memorización es útil para ciertas situaciones, pero no es una herramienta total; desgraciadamente, la memoria utilizada en exceso tiende a convertirse en absoluta y a desplazar gradualmente a otros recursos de empleo más complejo y exigente. La aplicación de este principio genera una enseñanza donde el maestro es un facilitador del aprendizaje y no un expositor de conocimientos; se enfatiza la investigación y la orientación autodidacta; las tareas y lecciones son estímulos para el descubrimiento; los exámenes tienden a efectuarse a libro abierto o

mediante consultas a datos disponibles para ser utilizados en la resolución de problemas.

La enseñanza de procesos implica el metaconocimiento, que significa la experiencia cognoscitiva o afectiva consciente, que acompaña al acto cognoscitivo; en otras palabras, metaconocimiento equivale a ser consciente no sólo del resultado sino del proceso utilizado para alcanzarlo. Este principio tiene una gran trascendencia en el aprendizaje basado en procesos, porque permite que las personas puedan utilizar las herramientas elaboradas en forma intencional.

Los procesos permiten la transferencia de habilidades del área de aprendizaje a situaciones nuevas y mantiene a la persona en la actitud autodidacta que revisa periódicamente las metodologías y los resultados. Es muy importante que los alumnos participen activa e intencionalmente en sus procesos de aprendizaje para que no sólo dominen los contenidos, sino, sobre todo, el proceso para dominar el contenido, que aprendan jugando, divirtiéndose aprovechando la tendencia innata que todo organismo tiene para el desarrollo, vale la pena regresar al espíritu lúdico del aprendizaje. Para ello se aprovecha el propio estilo de aprendizaje del alumno que puede ser auditivo, visual o cinestésico (Isauro Blanco, 1997); amigable, analítico, conductor o expresivo (David Merrill en Garza y Leventhal, 1998) ó, imaginativo, analítico, de sentido común o dinámico (Bernice McCarthy en Garza y Leventhal, 1998).

Al igual que el alumno, el profesor no sólo debe enseñar sino saber cómo hacerlo. El ser experto en el área o materia que se imparte es, evidentemente, una condición necesaria para ser buen profesor, pero de ninguna manera es una condición suficiente, es decir, el dominio de la materia, aunque necesario, no certifica por sí mismo que uno la pueda enseñar eficaz y adecuadamente. La razón de lo anterior es que se requiere de cualidades o habilidades diferentes para que los alumnos lleven a cabo un aprendizaje significativo.

Para que un profesor pueda desarrollar eficazmente su labor docente, no debe ser un profesor mecanizado sino formal, abierto al cambio, que tome alternativas y que origine procesos. Cada profesor asume su estilo propio de ser docente, de instrumentar el proceso; él puede y decide la mejor manera de impartir su clase, de motivar para que se comprenda lo que se estudia y de promover la aplicación de lo visto a situaciones de la vida real.

En las asignaturas de física y química del CUH se llevaron a cabo actividades como *juego de pelota para el cálculo matemático*, caminar en una viga de equilibrio para la atención, subirse a una tabla de equilibrio para la atención y comprensión de problemas de física, ejercicios con la mano izquierda para mejorar el cálculo matemático -ya que está regido por el hemisferio cerebral derecho-, elaboración de recetas de cocina, experimentos de física y química para el seguimiento de instrucciones -que se relaciona con el hemisferio izquierdo cerebral-, para el manejo adecuado de exámenes.

La enseñanza de procesos se orienta hacia la competencia (ser competente) que está basada en habilidades, conocimientos y actitudes; se evalúa en la práctica y *la enseñanza debe estar lo más cercana posible a la realidad en la que se desempeñará una habilidad*. La enseñanza centrada en contenidos genera personas que hablan acerca de la realidad, pero son incapaces de actuar en ella para modificarla; la enseñanza centrada en procesos, en cambio, produce personas competentes que utilizan paradigmas (mapas de la realidad) como un instrumento de orientación en la realidad (territorio). Mientras el mapa no se utilice para movilizarse en el territorio concreto, aquél carece de significado. Una persona competente es la que actualiza los mapas conforme la realidad lo exige y sobre todo, se orienta efectivamente en la realidad y la modifica creativamente.

De este modo, se alcanza un desarrollo cognoscitivo adecuado y se incrementa la modificabilidad personal; toda nueva información que llega a su objetivo cambiar al ser humano por la experiencia de éxito, elevando su motivación y su capacidad de enfrentamiento a nuevos retos; además la plasticidad neurológica lograda por la estimulación propicia que sea más fácil adquirir información nueva. Los nuevos sistemas de comunicación, socialización, etc., implica que los estudiantes, independientemente del grado escolar en el que se encuentren, salgan de las aulas hacia el mundo que les rodea provistos de recursos que los conviertan en personas propositivas e innovadoras, individuos que puedan hacer frente a las situaciones novedosas y no evitarlas por falta de herramientas adecuadas.

VI. Resultados de mi práctica docente

Después de haber trabajado durante muchos años con grupos de nivel de enseñanza media he podido identificar una serie de principios generales que resulta conveniente tomar en cuenta para la enseñanza de la Biología y de ciencias relacionadas, como la Física y la Química. *Se consideran algunos de ellos a continuación.*

La mayoría de las escuelas siguen apegadas a una concepción muy tradicional de lo que es el aprendizaje. Según el concepto que tales instituciones ponen en práctica, el aprendizaje se concreta a la adquisición de conocimientos: *si una persona, mediante una prueba de papel y lápiz o a través de un interrogatorio oral, muestra que recuerda los conocimientos impartidos por el maestro o contenidos en el libro de texto, dicha persona ha aprendido; si no los recuerda, dicha persona no ha aprendido.* Por el contrario, nosotros sólo decimos que una persona aprendió algo cuando cambió lo que piensa, lo que hace o lo que siente; cuando cambió inclusive su manera de pensar, de hacer las cosas, o de sentir (Blanco, 1997).

Para que estos cambios ocurran, no basta con recordar o adquirir conocimientos: resulta indispensable manejar los conocimientos, usarlos, aplicarlos y, en su caso, elaborarlos y construirlos. Habría, pues, que desplazar el énfasis que ahora se pone en los conocimientos y hacerlo incidir en los cambios que se desean obtener en el pensar, el hacer y el sentir. Adquirir conocimientos, entonces, no es aprender. Se aprende cuando se modifica la actitud, la habilidad, la aptitud, la destreza, la capacidad, el hábito, la comprensión, el criterio o juicio personal, la conducta.

Un error, que resulta ser correlativo al anterior, se refiere a la concepción que se maneja de lo que es la ciencia. *La mayoría de las escuelas se mantiene adscrita a*

la idea de que la ciencia es un conjunto de conocimientos bien establecidos y clasificados de acuerdo con un sistema dado: si los conocimientos tienen que ver con los seres vivos, se trata de biología; si es con los problemas de la materia y la energía, entonces se refiere a la física; si se trata de las transformaciones de unas sustancias en otras, entonces es química; si tiene que ver con nuestro planeta, son las ciencias de la Tierra; si es con los astros y el espacio exterior, entonces estamos hablando de astronomía. Es a través de esta concepción limitada como la ciencia se convierte de un vasto y riquísimo campo de la actividad humana en un área de estudio, en un simple y agobiante conjunto de asignaturas.

Por lo demás, los conocimientos científicos se consideran y se enseñan como verdades incontrovertibles, dadas de una vez por todas, que el maestro sabe, el libro contiene y al alumno no le queda sino aprender (i.e. memorizar, recordar). Así pues, la escuela tiende a ignorar la concepción de ciencia como investigación, como quehacer, como búsqueda, como método, como procedimiento; y tiende a ignorar también que las "verdades científicas" son certezas prevalecientes mientras las pruebas y evidencias las soporten, y que deberán ser modificadas en el momento en que nuevas pruebas o evidencias así lo hagan imperativo.

Entonces, la ciencia no solamente es lo que ya sabemos, sino el conjunto de métodos y procedimientos para averiguar lo que todavía no sabemos. Al usar una concepción correcta de ciencia en la enseñanza de la misma, nuestros alumnos no solamente adquirirán conocimientos, sino que desarrollarán habilidades, destrezas, actitudes, capacidades que les permitan obtener y usar nuevos conocimientos y no solamente de los libros, sino de los hechos, de la realidad. Es de esta manera como una mala concepción de ciencia retroalimenta negativamente a una mala concepción de aprendizaje, y una mala concepción de aprendizaje potencia los defectos de una mala concepción de ciencia durante su enseñanza o viceversa.

Una cosa que se olvida a menudo es que nuestros alumnos llegan a clases, todos los días, con muchas cosas nuevas que han aprendido fuera de la escuela. Esto, que siempre es claro, resulta espectacular el primer día de clases del primer grado, cuando se ve que llegan sabiendo bastantes cosas sobre ciencia. Resulta equivocado ignorar lo que el alumno ya sabe, resulta mucho peor no tomar en cuenta procedimientos a través de los cuales niñas y niños aprendieron cosas por sí mismos. Tales procedimientos tienen que ser conocidos, tomados en cuenta y, de ser posible, incorporados al quehacer escolar.

Nunca se insistirá lo suficiente en que las actividades de aprendizaje deben incluir una dosis adecuada de involucramiento por parte de los alumnos. No cabe duda que, mientras el maestro habla y los alumnos escuchan, éstos están involucrados en cierta medida; sin embargo, tampoco puede negarse que el grado de participación aumenta cuando, además de escuchar y escribir lo que se escucha, se observa, se experimenta, se investiga, se comprueba, se discute, se registra lo que sucede, se comunica a los demás los resultados, se llega a conclusiones entre todos.

Para que lo anterior ocurra, el alumno tiene que ver con sus propios ojos, tiene que hacer con sus propias manos, tiene que pensar con su propia cabeza. No es válido hacerlo a través de los ojos, las manos y la cabeza del profesor. En todas las áreas de la educación, esto es básico, pero en las ciencias resulta fundamental: el hacer es insustituible si queremos desarrollar destrezas, habilidades, actitudes, capacidades y hábitos. Los procedimientos que nos permiten estudiar, conocer y comprender la naturaleza, se adquieren, se desarrollan y se dominan trabajando con los fenómenos naturales, y no solamente escuchando hablar sobre ellos o leyendo sobre ellos.

Los alumnos aprenden mucho mejor cuando tienen interés. ¿Cómo podría darme cuenta si mis alumnos están aprendiendo? Uno de los mejores indicadores es si tales alumnos participan con interés en las actividades de aprendizaje

correspondientes. Si los alumnos no tienen interés, lo más probable es que no estén aprendiendo. Sin embargo, el que los alumnos tengan o no interés por algo no es asunto que caiga dentro de su exclusiva competencia o jurisdicción. Como profesor, es grande la responsabilidad que tengo para que el trabajo en clase, en el laboratorio o en el campo resulte interesante.

Si los contenidos que abordo están relacionados con los requerimientos de la vida diaria; si tales contenidos nos permiten entender alguno de los grandes problemas que presenta la comunidad en la que la escuela se encuentra; si esos contenidos constituyen retos estimulantes para nuestra inteligencia; si los abordo a través de una diversidad de actividades de aprendizaje en las que la participación de los alumnos sea un componente fundamental; si los contenidos y actividades inciden claramente en las necesidades de mis alumnos entonces estaré en una mejor posición para provocar el interés de ellos.

Tradicionalmente, primero se estudian los principios, las ideas, los hechos generalmente aceptados, los conceptos básicos, las teorías y las leyes en el salón de clase, para después pasar a hacer algunas experiencias, algunos ejercicios o trabajos prácticos que prueben o comprueben lo correcto de lo que previamente se consideró teóricamente. Esto ha traído, como una de sus consecuencias, que las actividades prácticas se han ido empobreciendo hasta concretarse a desahogar instrucciones prescriptivas, de manera que sea evidente cuánta razón tenía el maestro o el libro de texto. Es así como hemos dado, en la escuela, con una manera de hacer las cosas completamente contraria respecto a como se hacen las cosas en la ciencia, en donde es el estudio de los hechos lo que nos permite construir la teoría, la cual se convierte en arma poderosa para estudiar los nuevos hechos.

En el momento de estructurar una estrategia para trabajar un tema determinado, es muy conveniente que las secuencias de enseñanza-aprendizaje consideren aspectos que vayan de lo concreto hacia lo abstracto, de lo cercano a lo

lejano, de lo inmediato a lo mediato, de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general, de lo conocido a lo desconocido. Es básico percibir lo que es conocido e importante para nuestros alumnos, y discriminarlo de lo que es conocido e importante para nosotros como adultos y como profesores. No es infrecuente utilizar objetos, ejemplos o líneas de razonamiento que, por ser muy conocidos para nosotros, nos hacen suponer erróneamente que son también conocidos para nuestros alumnos.

En vez de que los maestros nos sirvamos de los auxiliares didácticos, somos nosotros quienes nos vemos obligados a rendirles servidumbre. Soy yo, maestro, quien debe estar atento para determinar en qué momento debo iniciar una cierta actividad, usar éste o aquel material, en qué momento modificar la actividad, o bien detenerme y cambiar una actividad que no está dando buenos resultados por otra que represente una mejor opción, abandonar el uso de algunos auxiliares para emplear otros distintos. De todas maneras, no debe perderse de vista la importancia de finalizar toda actividad con un producto claro alcanzado gracias a ella: una conclusión, una nueva interpretación, un nuevo concepto bien manejado, un concepto manejado en un contexto distinto; una nueva destreza, una nueva habilidad, una capacidad mejor desarrollada. Toda actividad de aprendizaje debe llegar a algo; de no hacerlo, tal actividad carece de sentido, parcial o totalmente.

El conocimiento es un proceso que nos aproxima cada vez más a la realidad, que nos permite comprenderla mejor cada vez y manejarla progresivamente con mayor eficacia y eficiencia. Pero es eso, un proceso, un aproximarse que no termina. Por esto, en la ciencia no puede decirse nunca "ya acabé"; en su enseñanza tampoco. Por eso, en la ciencia (y en la educación) no puede nunca darse, en un solo paso, el tránsito del "no sé" al "ya sé". Hoy estamos más cerca que antes de la comprensión de la realidad, pero mañana estaremos todavía más cerca que hoy. Y así, lleguemos a donde lleguemos con nuestro trabajo, "siempre hay algo más"; el trabajo en la ciencia y en la enseñanza de la ciencia nunca termina.

VII. Perspectivas

No es posible incluir en un trabajo de estas dimensiones todo lo que he aprendido en 13 años. Sin embargo, hay algunas cosas más que no debo dejar de mencionar.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es flexible, no puede atenerse a lineamientos rígidos ni a prescripciones inconvencionales. Como maestros debemos terminar con los vicios y las falacias que han convertido planes, programas, libros e instrumentos de evaluación, de auxiliares de nuestro desempeño en trabas y laberintos que rigen, limitan y distorsionan nuestro quehacer.

El trabajo directo en los salones de clase me ha enseñado que debemos diseñar procedimientos creativos para incorporar de manera más sistemática y total la participación de los maestros mismos en el desarrollo de planes, programas, libros y otros auxiliares didácticos. El currículum vigente podría mejorar mucho gracias a acciones en el sentido mencionado. La misma idea debe aplicarse a toda actividad encaminada al desarrollo profesional del magisterio: el maestro debe participar en su planeación, organización, instrumentación y evaluación.

Como biólogos no somos gente que nos concretemos a hacer lo que otros dicen que tenemos que hacer, no estamos dispuestos a ser considerados como piezas a ser manipuladas dentro de un juego cuyas reglas nos son ajenas, así no nos educaron. Los biólogos somos profesionales que pugnamos por jugar un papel activo en el diseño de las metas que perseguimos con nuestro trabajo y en el planeamiento del trabajo mismo, en la manera de lograr esas metas. Sabemos que ser maestros es tarea de profesionistas.

Y para terminar, un señalamiento más con respecto a las actividades de desarrollo profesional del magisterio, cuya mira es siempre mejorar la enseñanza. Tales actividades se han centrado, en el mejor de los casos, en lograr en los maestros un mejor conocimiento de los contenidos educativos y un manejo más eficiente de la metodología para su enseñanza; no podemos dejar de reconocer que los logros han sido muy exiguos. Los biólogos contamos con los conocimientos educativos, mucho más difíciles de lograr, y nos falta un mejor manejo de la metodología de la enseñanza. Al parecer, nosotros estamos más cerca de lograr cumplir con las expectativas.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA
BIBLIOTECA**

VIII. Bibliografía

- Arnaz, J.A. 1997. La planeación curricular. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 45p.
- Blanco, P.I. 1997. Hay mas dentro de ti. El universo de la inteligencia. Editorial GER, México. 335 p.
- Bower, H.G. y Hilgard, R.E. 1973. Teorías del aprendizaje. Editorial Trillas, México. 790 p.
- Carreño, H.F. 1979. Enfoques y principios teóricos de la evaluación. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 71 p.
- Carreño, H.F. 1979. Instrumentos de medición del rendimiento escolar. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 92 p.
- Castañeda, Y.M. 1996. Análisis del aprendizaje de conceptos y procedimientos. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 245 p.
- Gago, H.A. 1997. Modelos de Sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 118 p.
- Gago, H.A. 1997. Elaboración de cartas descriptivas: Guía para preparar el programa de un curso. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 115 p.
- Garza, R.M. y Leventhal, S. 1998. Aprender cómo aprender. Editorial Trillas-ITESM, México. 139 p.
- González, J., M. Fernández, R. Gutiérrez y M. Gold. 1976. Colección: Programa de Desarrollo del Ciclo Superior de la Enseñanza media. Editorial EDICOL. México. 139 p.
- Hermoso, N.S. 1984. Ciencia de la educación. Colección: Nueva Biblioteca Pedagógica, Editorial Oasis, México. 289 p.
- Huerta, I.J. 1979. Organización lógica de las experiencias de aprendizaje. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 175 p.
- Huerta, I.J. 1979. Organización psicológica de las experiencias de aprendizaje. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 109 p.
- Livas, G.I. 1980. Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación educativa. Colección Curso Básico para Formación de Profesores. Editorial Trillas-ANUIES, México. 151 p.
- Moreno, B.G. 1986. Introducción a la metodología de la investigación educativa. Editorial Progreso, México. 128 p.