



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA SUPERIOR

**LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE BACHILLERATO EN
EL ÁREA DE FÍSICA MEDIANTE PROYECTOS EDUCATIVOS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN ENSEÑANZA SUPERIOR

PRESENTA:
JESÚS MARTÍNEZ CAMAÑO

DIRECTORA DE TESIS:
DRA. MARÍA DEL PILAR SEGARRA ALBERÚ



FILOSOFIA
Y LETRAS
UNAM

MÉXICO, D.F.

ENERO 2008



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.

**LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE
BACHILLERATO EN EL ÁREA DE
FÍSICA MEDIANTE PROYECTOS
EDUCATIVOS.**

A la memoria de mis padres:

OFELIA CAMAÑO Y JESÚS MARTÍNEZ

Agradecimientos

En primer lugar, me complace reconocer ante aquellos lectores que el valor de la propuesta de este trabajo, se debe a la labor realizada por la Dra. María del Pilar Segarra Alberú en la dirección y orientación para la realización del mismo. Esto fue posible debido a su paciencia y tolerancia para que entendiera sus comentarios y conceptos, y con ellos realizar un mejor trabajo en esta tesis, pero estas características no son sus únicas virtudes, sino la de contar con una personalidad y un gran corazón para entender al otro.

También, quiero agradecer los comentarios y el tiempo para la lectura de la versión final de esta investigación a los sinodales: Dra. Sara Rosa Medina, Mtra. Leticia Moreno, Dr. Fernando Flores y al Dr. Ángel López quienes con sus conocimientos vertidos en sus críticas permitieron que la versión final de la tesis fuera mejorada, sin embargo la responsabilidad de lo escrito en este trabajo corresponde al autor.

Por supuesto, deseo exaltar el apoyo incondicional de mi mujer Josefina para concretar este proyecto, así como la motivación de mis hijos: Jorge Luis, Paolo y Tania.

No quiero dejar pasar por alto, la valiosa ayuda de mis colegas del ENP y el CCH que respondieron a las encuestas soporte de este trabajo y a la DGAPA que a través de su oficina encargada del bachillerato, me proporcionó la información disponible para analizar los proyectos terminados en el área de Física. En este sentido, quiero resaltar el apoyo de mis compañeros de trabajo y muy en especial del profesor Juan Américo González quienes con su entusiasmo y amistad me empujaron a concluir esta tesis.

Atentamente

Jesús Martínez Camaño

Nomenclatura

Universidad Nacional Autónoma de
México _____ UNAM

Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM _____ ENP

Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la
UNAM _____ DGAPA

Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales de Mejoramiento de la
Enseñanza _____ PAPIME

Programa de Apoyo a la Enseñanza de las Ciencias Experimentales en el
Bachillerato _____ PAECE

Secretaría de Educación Pública _____ SEP

Banco Mundial _____ BM

Fondo Monetario Internacional _____ FMI

Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades
de la UNAM _____ CCH

Centro Nacional de Evaluación _____ CENEVAL

Instituto Nacional de Evaluación Educativa _____ INEE

INDICE

	Página
Agradecimientos _____	03
Nomenclatura _____	04
Introducción _____	09
Capitulo 1 Contexto económico internacional y algunas repercusiones en la educación	
1.1 La sociedad global y la educación_____	15
1.1.1 Aspectos ideológicos en el ámbito de lo educativo en la sociedad global_____	17
1.1.2 El discurso neoliberal y su relación con la educación_____	21
1.1.3 El libre comercio mundial_____	23
1.1.4 Capital humano y su relación con la educación_____	25
1.2. El impacto de las decisiones económicas en la planeación y política educativa _____	28

1.2.1 Presupuesto a la educación_____	29
1.2.2 Evaluación de las instituciones educativas_____	30
1.2.3 Profesorado_____	32
1.3 Formación docente en el ámbito internacional _____	35
1.3.1 Investigación educativa en el mundo_____	40
1.3.2 Formación docente y la investigación educativa _	43

Capitulo 2 La educación media en la sociedad mexicana

2.1 Contexto nacional para la educación_____	45
2.1.1 Contexto de la economía mexicana_____	46
2.1.2 Organización educativa en México_____	49
2.2 Educación Media Superior_____	54
2.3 Investigación educativa en México_____	56

Capitulo 3 La formación y la actualización docente en el bachillerato de la UNAM

3.1 La formación de profesores en el ámbito nacional__	60
--	----

3.2 La formación de profesores en la UNAM_____	65
3.3 La formación con base en cursos de corta duración__	70
3.4 Maestrías y diplomados_____	75
3.5 El problema de la formación docente en el bachillerato universitario_____	79
Hipótesis de trabajo_____	87

Capitulo 4 Construcción de una propuesta de formación docente en el bachillerato de la UNAM

4.1 Análisis de la información surgida del trabajo de campo_____	88
4.1.1 Proyectos PAPIME Y PAECE como espacios de formación docente_____	89
4.1.2 Categorías de Análisis para las respuestas_____	91
4.2 Consideraciones acerca de la formación docente y la formación permanente_____	102
4.2.1 Formación permanente_____	103

4.3 Marco de referencia para la formación de profesores de Física_____	106
4.3.1 Tendencia actual de la formación docente. Profesionalización docente_____	108
4.3.2 Significado del proceso Investigación–acción____	112
Capítulo 5 Propuesta para la formación docente en el bachillerato de la UNAM y su vinculación con la investigación educativa	
5.1 Metodología para la formación docente en la investigación-acción_____	118
5.2 Elaboración de productos educativos_____	125
5.3 Productos Educativos y la investigación-acción____	129
Conclusiones y Perspectivas_____	138
Apéndice_____	143
Referencias_____	145
Bibliografía complementaria_____	153

Introducción

En este trabajo, se realiza un análisis de algunas ideas que los profesores de bachillerato en el área de Física tienen acerca de su proceso de formación docente y de cómo mejorarlo. Con base en una encuesta realizada a un grupo de profesores de la ENP y el CCH de la UNAM. La muestra seleccionada corresponde a docentes que han participado en la elaboración de proyectos educativos, promovidos por la DGAPA, quienes a partir de ese trabajo han observado un complemento a su formación pedagógica y de actualización, observan pocos beneficios en la formación docente basada en cursos de corta duración (20 a 40 horas). La UNAM brinda a los docentes de su bachillerato cursos intensivos que de acuerdo a esta investigación, son insuficientes para proporcionar al profesor la formación que requiere para la educación integral de jóvenes en una sociedad globalizada. Es decir, la formación actual requiere de una metodología más cercana a los intereses docentes que mejore la calidad de la enseñanza de la Física. Una conclusión de este trabajo es que la elaboración de productos es una adecuada estrategia para abordar los problemas de formación y posibilita una metodología que permite ligar el proceso de formación con la mejora del aprendizaje de la Física. Para que esta estrategia de formación repercuta de manera positiva a todos los profesores de Física de la ENP y CCH, es indispensable reconceptualizar la formación docente recibida y desarrollar más espacios, en las respectivas academias de Física, para intercambiar las experiencias adquiridas por los profesores que han elaborado productos y que han detectado necesidades de formación docente durante la elaboración de sus proyectos.

Para construir esta propuesta se partió de varios ángulos. En primera instancia, en el capítulo 1, se pretende establecer un contexto económico y

social a nivel internacional que sirva de fondo para describir la toma de decisiones de nuestros dirigentes acerca del diseño de la política educativa en nuestro país y contar con elementos para entender cómo repercute a escala personal del docente en el bachillerato dicho contexto. Este parte, de caracterizar el discurso neoliberal global, así mismo algunos de sus conceptos son utilizados para justificar la ideología que sustenta los cambios en la educación y la concreción de las políticas educativas a nivel de cada país, y de una visión panorámica de cómo los cambios económicos inciden en la organización social (sociedad del conocimiento), en la estructura de generación y difusión del conocimiento y sus consecuencias en el ámbito de lo educativo. En este sentido, se analiza la forma en que utilizan algunos instrumentos como: el presupuesto educativo, la evaluación institucional y el cuestionamiento a la actividad docente para justificar los cambios promovidos en el diseño de la reorganización educativa a nivel internacional y, los realizados en nuestro país. También, en el capítulo uno, se analiza el papel de la investigación educativa en el proceso de formación docente, y el impacto en el diseño de las estrategias docentes para el trabajo cotidiano en los salones de clase. Además, se hace una crítica a la política educativa llevada a cabo por los grupos dirigentes de nuestro país; que incide de manera directa en los objetivos, en la organización de la UNAM y en el desarrollo de sus programas académicos. Se señala cómo parte de la política se dirige a una reformulación del papel y la función que realizan los académicos en el salón de clase y en lo específico en la enseñanza de las ciencias de la ENP. A partir de esa identificación se hace una crítica y una ubicación de los intereses de los grupos dirigentes a esos supuestos del discurso neoliberal, proponiendo una actitud positiva que mejore el proceso educativo en la enseñanza de la ciencias a nivel bachillerato.

Por otra parte, en el capítulo 2, se analizan las políticas educativas de nuestro país a raíz del proceso de inserción en la economía mundial fomentada por los grupos en el poder. Así mismo, se consideran algunos elementos críticos que permitan caracterizar nuestra organización educativa, en particular, la educación media superior. Se analiza el papel de la investigación educativa en el proceso de formación docente a escala nacional, así como su impacto en el diseño de estrategias. Se observa la desvinculación de ésta con el proceso de formación docente en el nivel de bachillerato, lo que conlleva a un replanteamiento que prometa acercar los esfuerzos realizados en estos dos ámbitos. Por otro lado, considerando la discrepancia entre la investigación educativa y el desarrollo de la formación de los académicos, se propone un contexto teórico para formular un modelo de formación basado en la investigación-acción que permita vincular la formación docente con la investigación en el aula.

En el capítulo 3, se hace una descripción de las características que ha tomado el proceso de formación docente, principalmente, en las instituciones de nivel superior, en los últimos sexenios en nuestro país. Así mismo se desarrolla una crítica al proceso de formación docente de la UNAM basado en el dictado de cursos de corta duración, con base en los resultados obtenidos por investigadores universitarios, quienes han analizado el impacto de dichos cursos sobre la formación docente. En este sentido, se describe el cambio hecho a la formación docente en la UNAM a través de la incorporación de diplomados y estudios de postgrado, en particular, maestrías dirigidas a los profesores de bachillerato en todas las áreas de conocimiento. Hay que destacar que a partir del año 2003 se imparte en la UNAM una maestría para la enseñanza de la Física a nivel medio superior. Incluso, entre uno de sus objetivos está la elaboración de productos educativos para ser utilizados por el profesor en su clase

cotidiana. Aunque es prematuro hacer una evaluación de los resultados de dicha maestría, pues apenas está obteniendo el grado la primera generación, pienso que seguramente ayudará en el proceso de formación docente del bachillerato de la UNAM. La dificultad que se observa es que pocos profesores podrán participar en la maestría, por lo que es recomendable desarrollar un plan formativo, paralelo, que permita involucrar a la gran mayoría de profesores, incluyendo a los de asignatura que por la naturaleza de su nombramiento es difícil que participen de manera activa en la actualización docente. Por otro lado, se revisa la pertinencia de otros espacios académicos donde pueden presentarse opciones para la formación docente como son los seminarios de enseñanza, aunque el objetivo de estos se dirige a la realización de actividades colegiadas, no se orientan hacia objetivos de formación.

Por otra parte, en el capítulo 3, se plantea el problema que enfrenta la formación docente en el ámbito del bachillerato de la UNAM basado en cursos de corta duración y diplomados. Este planteamiento se formula usando dos vías: una empírica y otra de carácter teórico. Por lo que se refiere a la primera, se analizan las respuestas que un grupo de 13 profesores dieron a una encuesta planteada con el objetivo de determinar, si la formación docente recibida hasta el momento repercute directamente en el aprendizaje de sus alumnos y qué posibilidades vislumbran para mejorar dicho proceso a través de la elaboración de productos educativos. Con respecto al segundo punto, tomando como referencia el proceso de investigación–acción en el aula se desarrolla una plataforma, para describir la única metodología factible para integrar la investigación y la formación docente: la elaboración de productos educativos. Así mismo, se proporcionan las ventajas que representa este modelo de formación, con respecto al proceso de formación basado en cursos de corta duración. Con

base, en el planteamiento del problema se formula la hipótesis de trabajo para esta tesis.

En el capítulo 4, se establece un marco de referencia para la formación permanente del docente en la ENP de la UNAM, en el área de Física, bajo la perspectiva de la investigación-acción y se hace una aproximación a una metodología con base en productos educativos; así mismo se analizan los proyectos PAPIME y PAECE, como un instrumento de formación docente y se hace el análisis de los resultados de la investigación de campo realizada para este proyecto. Así como una descripción de las tendencias de la formación docente y su profesionalización. También, se explica el significado de la investigación-acción en el ámbito de la formación docente.

En el capítulo 5, se establece una propuesta para la formación docente en el bachillerato de la UNAM, con base en la elaboración de productos educativos que creo mejora la formación recibida por los maestros de Física, fundamentada en el marco teórico desarrollado y en las respuestas proporcionadas por los profesores en el estudio de campo realizado. Se analizan los diversos tipos de productos educativos que los profesores pueden elaborar a lo largo de su formación y de que manera esta construcción de materiales se vincula con la investigación-acción y con ello profundizar la formación docente.

Con el marco de referencia elaborado en el capítulo 4 y con el análisis del capítulo 5 Se concluye que la elaboración de productos educativos es una buena estrategia para integrar los resultados de la investigación educativa con el proceso de formación docente, a través de la evaluación de los productos educativos elaborados por los profesores. Así mismo, la vinculación de la innovación educativa con el aprendizaje en las aulas.

También, se propone una reconceptualización de la formación y se esbozan algunas perspectivas acerca de la formación permanente de los profesores de Física de la ENP y cuya validez es posible extenderlas a otros espacios educativos, no necesariamente de educación media superior.

Capítulo 1 Contexto económico internacional y algunas repercusiones en la educación

1.1 La sociedad global y la educación

La educación mundial como un ente social se encuentra en una situación de cambio permanente debido a las transformaciones sociales en los diversos países del mundo, la educación en México no es la excepción, este viene de las nuevas formas de producción y de las recientes formas de interacción social entre los ciudadanos. Los agentes sociales asumen nuevas identidades y funciones en su participación social, por ejemplo en el sector educativo los profesores y los alumnos están cambiando su roles sociales al interior de las instituciones educativas y en su entorno social.

La educación, en México, esta pasando por un proceso de cambio semejante, la exigencia para mejorar su calidad proviene desde diversos ámbitos sociales. Hoy en día, se les demanda a todos los miembros de las instituciones educativas que asuman un papel de mayor compromiso con las transformaciones sociales que se están dando en nuestro país. Lo que implica adoptar una identidad y función distinta de los profesores y alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (OCDE, 1991)

La formación docente proporcionada en las diversas instituciones de educación debería orientar la función del profesorado para construir una identidad social capaz de trascender las exigencias provenientes de los grupos de poder y mejorar la educación de los ciudadanos.

En primera instancia, podemos identificar a nivel internacional que las organizaciones, gobiernos, grupos de poder y agentes sociales, del primer mundo, considerados neoliberales, dirigen el modo de producción y la política en las diversas sociedades a escala global, en ocasiones con la anuencia de gobiernos del tercer mundo. Las orientaciones de los neoliberales en las decisiones políticas están basadas en los fundamentos del “mercado” y que el gobierno tenga una ínfima participación en la organización de la producción. Ellos están tratando de articular un discurso¹ político hacia la educación cuyo fin sea que ésta sirva como una plataforma de continuidad a su proyecto político-económico, asignando roles y funciones a cada uno de los miembros de las distintas instituciones educativas. Los maestros son un blanco de esa nueva responsabilidad social para la educación desde el discurso neoliberal, dado que su actividad es ubicada en el contexto económico. Esto se fundamenta en considerar la enseñanza como una fuerza de trabajo (Marx, 2005) y la educación como una mercancía². Con estos elementos, los neoliberales articulan un discurso sobre la práctica educativa capaz de construir identidades sociales que llevan a fortalecer el proyecto político de los grupos en el poder.

Pienso que el profesorado puede interpelar ese discurso educativo neoliberal a partir de asumir críticamente su formación docente y desarrollar formas metodológicas diferentes, como veremos más adelante, que respondan en forma coherente a la exigencia social y a su compromiso social por mejorar la educación.

¹ Aquí se tomará el concepto de discurso como “**un espacio de constitución de identidades**” de Buenfil (1994), por lo que un discurso educativo pretende construir identidades a los sujetos que participen en lo educativo.

² De manera particular estoy de acuerdo en la postura de Laclau (2004), de que el trabajo no puede ser solamente una mercancía, ya que el mismo produce, también, trabajo.

1.1.1 Aspectos ideológicos en el ámbito de lo educativo en la sociedad global

En este trabajo no se pretende hacer un análisis exhaustivo del discurso político neoliberal acerca de la educación, pero sí identificar los rasgos característicos de dicho discurso que están afectando la identidad de los académicos y sus funciones. Se empieza por un análisis internacional, dada la influencia que el discurso neoliberal ha tenido en las decisiones políticas en nuestro país.

Una primera aproximación sobre el concepto de educación que nos permita desmontar el discurso neoliberal lo podemos retomar de Buenfil (1994) quién señala que las prácticas educativas son un espacio de constitución de sujetos sociales. De forma específica, los profesores participantes en dichas prácticas construyen su identidad en dicho espacio, a partir de su racionalidad individual y la contingencia de lo externo. Es decir, la sociedad pretende generar un modelo de profesor, pero el profesor en tanto sujeto social puede interpelar al discurso ofreciendo resistencia o una alternativa social de una actividad social plena.

Con esta consideración, utilicemos algunos elementos teóricos para un análisis crítico del discurso neoliberal sobre la educación a raíz de la globalización económica. A raíz de la integración de las economías en el ámbito internacional, se pueden identificar tres elementos que articulan el discurso político de los grupos gobernantes y organizaciones supranacionales para instrumentar las decisiones de la política educativa en los países desarrollados y de aquellos cuyas economías no han alcanzado ese nivel:

- a) El discurso neoliberal sobre la educación es la plataforma de una práctica hegemónica.
- b) Desplazamiento de conceptos desde la economía al campo de lo educativo
- c) Cambios en la concepción de lo educativo a partir del desarrollo de la teoría del capital humano.

Estos elementos se han usado como ejes de la construcción del discurso para lo educativo, pero debemos observar que una característica del concepto de discurso es una constelación de significados cuya estructura es precaria y abierta. El soporte del discurso, no sólo se restringe a lo lingüístico sino puede abarcar lo extralingüístico, por lo que un discurso acabado de lo educativo no es posible, aunque los grupos allegados al poder quieran construir un discurso totalitario acerca de ello.

Otro elemento de análisis es el de hegemonía, cuya noción usada en este trabajo retoma la establecida por Gramsci (1975) quién considera a la hegemonía como una relación entre consenso y coerción, como la dirección intelectual y moral entre clases afines y dominación respecto a las clases opuestas.

Como parte fundamental del concepto de hegemonía es el de articulación cuyas bases se encuentran en el carácter sobredeterminado de las relaciones sociales. A propósito de la sobredeterminación, aquí se estaría asumiendo la precisión que hace de este concepto Laclau y Mouffe (2004) de considerarlo como una fusión de formas muy precisas de reenvío simbólico y una pluralidad de sentidos; es decir, la sobredeterminación sólo se constituye en lo simbólico, haciendo que las relaciones sociales tengan un carácter simbólico. En este sentido, tenemos que aceptar que no podemos admitir la existencia de una racionalidad inamovible de lo social, no

podemos aceptar un discurso de lo educativo como algo acabado y definitorio, dado que este nos lleva a que reconozcamos la existencia de una superestructura conceptual dando lugar a una jerarquía en las diversas categorías de sustrato y nos conduzca a una relación de determinación en el discurso. Esto significa que podemos identificar la movilidad de los lugares sociales asignados, el papel del profesor dentro del espacio de lo educativo actual puede ser sujeto de movilidad, y entender sus relaciones en términos de una sobredeterminación, no es aceptar la dispersión de lugares asignados socialmente.

Dentro del carácter simbólico de las relaciones sociales ya mencionado antes, podemos analizar dos aspectos medulares de la sobredeterminación: el reconocimiento de la multiplicidad de identidades sociales y la no fijación de las identidades únicas en lo social. La condensación y el desplazamiento son los dos conceptos relacionados con ese proceso de identificación social. La condensación se refiere al punto donde se representa los múltiples significados, implicando un reenvío simbólico y una pluralidad donde los elementos mantienen su especificidad aún en la fusión. En tanto, el desplazamiento alude a la circulación de un significado a través de otros significantes. Dentro del campo del análisis del discurso se refiere al tránsito, circulación, transferencia, paso, de una carga significativa de un significante a otro. Esto permite explicar y describir el proceso de desplazamiento conceptual del ámbito económico hacia el educativo, como: eficiencia, calidad y competitivo que en la articulación del discurso educativo neoliberal los retoma sin considerar sus especificidades.

Como parte de un esquema analítico discursivo, quizás sea necesario enfatizar el papel que ha jugado la teoría del capital humano para entender los cambios y las visiones del horizonte educativo en los últimos años

(Cárdenas, 2000). Esta teoría, es la construcción teórica de la economía de la educación que en las últimas décadas ha sido el referente esencial para el diseño de planes y políticas educativas de una gran cantidad de gobiernos. Para la teoría del capital humano, la educación es una forma de consumo y una inversión productiva tanto social como individual. Desde este punto de vista, los trabajadores también son “capitalistas” porque una inversión en adquirir mayores habilidades y conocimientos les podía dar un mayor valor a su fuerza de trabajo y con ello obtener mejoras en su salario (Didriksson, 2000). Esto implica que a los profesores con mayor grado académico habría que proporcionarles más salario que si sólo contaran con la licenciatura. En este sentido, esta teoría permitió definir el papel del gobierno en la inversión educativa como una mercancía más en el aparato productivo de las economías nacionales que de esta manera pasó a ser apéndice del mercado de trabajo.

1.1.2 El discurso neoliberal y su relación con la educación

Antes de la caída del muro de Berlín en 1989, la economía mundial se analizaba con base en la existencia de dos grandes concepciones políticas y económicas: el capitalismo y el socialismo. Pero el derrumbe político y social de algunos países socialistas, fortaleció los argumentos de los capitalistas, quienes utilizan los principios del mercado como principio y fin del diseño del accionar político en los países del mundo. En este sentido, las leyes del mercado son utilizadas como base del discurso político que pretende ser **hegemónico** en el pensamiento político y económico, es decir toda la racionalidad de las decisiones políticas y económicas que sustentan ese discurso capitalista se basan en las leyes del mercado.

En el aspecto ideológico, quisieron desarmar los argumentos socialistas propagando que las leyes del mercado no dependen de la decisión de algunos hombres sino de condiciones objetivas externas al interés humano. Una generalización de esta idea llevó a que en la mayoría de los países se realizaran cambios estructurales de sus economías y modificaciones en las organizaciones sociales e institucionales. Por supuesto esto impactó en el ámbito educativo ya que las políticas educativas se analizan ahora desde un enfoque de mercado. Y las consecuencias de esas políticas de ajuste estructural en las economías se reflejó en un adecuación del presupuesto educativo reduciendo el gasto público para la educación, la baja en la tasa de escolarización y un incremento en las tasas de deserción y ausentismo (Bonafant, 2002). Es claro que los roles de los participantes en la actividad educativa se vieron cuestionados bajo esta perspectiva y se estableció una feroz crítica al papel desempeñado por el profesor en el aula y sus resultados y de forma indirecta a su formación como docente y a su preparación para adaptarse a las transformaciones sociales que se han dado.

La identidad del docente y la función que realiza en la escuela se han transformado debido al contexto social y dio origen a una reflexión profunda sobre estos aspectos que constituyen al profesor como un sujeto social. Desde este punto de vista, la articulación del discurso de los grupos en el poder está promoviendo cambios en todas y cada una de las instituciones que forman el tejido social, incluyendo las escalas de valores de todos los actores sociales.

Un cambio notable en la reorganización social de los estados nacionales es que a partir de ahora y para adelante el estado dejará su papel de garante de las prestaciones sociales de los trabajadores que laboran para el gobierno y cada trabajador deberá cuidar y aumentar su futuro económico. Estas presiones económicas afectan de manera inmediata a todos los miembros de los sectores educativos, en particular, al sector académico, quienes a partir de este momento tendrán que estar vigilantes de las nuevas condiciones laborales que se les plantea en las nuevas instituciones y donde se manifestarán mayor número de exigencias para valorar su trabajo, además de un perfil profesional acorde a las transformaciones sociales. La evaluación académica será sustentada en parámetros de resultados más que en aspectos formativos, mirando a los alumnos como un producto de fábrica y no personas en formación, haciendo de la educación una actividad donde disminuye la interacción entre los actores del acto educativo, la interacción entre maestros y alumnos se hará cada vez más distante. La no aceptación de que la educación sea un mercancía, no invalida que los profesores debamos hacer todos los esfuerzos posibles por mejorarla, a partir claro esta de nuestra posición en la formación social. Por lo que resulta como una tarea inmediata la unión de todas nuestras capacidades para que los jóvenes mexicanos sean bien formados y cuenten con una

sólida plataforma que les permita participar activamente en nuestra sociedad.

1.1.3 El libre comercio mundial

Hoy en día las naciones del mundo se han aglutinado en estructuras supranacionales llamados bloques comerciales, dando lugar a la formación de agrupamientos (Urquidi, 2000) con intereses políticos, económicos y comerciales bien definidos para cada país miembro de esas configuraciones. En ocasiones, se presentan por su cercanía geográfica o en otras debido a un origen histórico común. Por ejemplo, México firmó un tratado comercial con EUA y Canadá para formar un grupo comercial de América del Norte y los países europeos se agruparon en la Unión Europea cuya estructura va más allá de lo económico. El objetivo de esas formaciones supranacionales es generar las condiciones para desarrollar un amplio mercado para las mercancías que produce cada país con el fin de mejorar la economía de cada miembro. Esto genera una gran circulación de mercancías, incluso de personas, entre todos los países de los diferentes bloques, lo que conduce a que el aparato productivo de cada país sea más **eficiente y competitivo** en los diversos aspectos de la producción. Por ello, se habla de que la eficiencia de cada país se debe incrementar. Este objetivo ha adquirido casi el nivel de mito, ya que todos los gobernantes justifican sus políticas con base en él. En numerosas ocasiones hemos escuchado al presidente de México decir que nuestro país debe ser muy eficiente. Incluso en EUA forma parte, de la nueva ideología que sustenta la toma de decisiones.

Estos conceptos de **eficiencia y competitividad** se han llevado al terreno de lo educativo, no solo se habla de las instituciones educativas eficientes y competitivas, sino se dice que los alumnos debieran tener esas características formativas. Aunque los análisis hechos por los defensores del mercado lo realizan bajo la lupa del costo-beneficio de la educación, tenemos que admitir que debemos mejorar la educación en todos los niveles educativos, pero sin necesidad de recurrir a esquemas conceptuales que deshumanizan los procesos sociales, como es la educación.

Para mi, esto sólo es un recurso discursivo, ya que como lo han señalado algunos economistas esto es exagerado y se habla con mucha candidez sobre la mayor eficiencia de los países para la producción, cuestión que ha sido severamente cuestionada por Krugman (1997), quién precisa que la eficiencia y la competitividad son términos aplicables a las empresas y no a los países, estos elementos son parte de una articulación discursiva cuya pretensión es la de establecer una hegemonía con intereses políticos y económicos bastante claros. Este es un ejemplo, de cómo el discurso neoliberal **desplaza**, circula significados, conceptos de un espacio conceptual a otro sin el menor rubor con la finalidad de articular un discurso hegemónico. Una consecuencia inmediata de este enfoque es el análisis de los presupuestos dados a los diversos sectores educativos, donde el criterio para proporcionar un mayor presupuesto pasa por el examen de su **supuesta eficiencia y competitividad educativa**, asunto que trajo una serie de cambios en la organización escolar y en su enfoque, para mejorar la educación. Aunque no es reconocido públicamente por las autoridades educativas, del nivel básico, como un lineamiento de que los maestros no deben reprobar a la mayoría de los alumnos a su cargo, en la práctica escolar se asume como un ordenamiento y es un factor tomado en cuenta para la evaluación docente. Esto significa un papel diferente de la actuación

docente que venía realizando. Y la competencia se centra en bajar las tasas de reprobados y desertores, no importando que el aprendizaje de los alumnos conlleve un tiempo para su maduración.

1.1.4 Capital humano y su relación con la educación

En la actualidad, las naciones tienen como objetivo básico organizar sus centros productivos de tal forma que sean muy eficientes; es decir que se obtenga el mayor beneficio a un menor costo y con ello generar una gran plusvalía. Ello requiere el desarrollo de tecnología capaz de mejorar los procesos de producción, por lo que el conocimiento científico adquiere un gran valor económico dado su íntima relación con la tecnología, esto es el conocimiento da una parte del valor agregado de las mercancías. El motor económico viene remolcando la creación de conocimiento, así como el diseño y construcción aparatos y máquinas útiles para el proceso de producción de bienes de consumo y servicios.

El conocimiento se considera en este sentido una mercancía más y que puede generar plusvalía. Tradicionalmente, el conocimiento se generaba en centros de investigación ubicados dentro de las instituciones educativas de educación superior y una pequeña parte se realizaba fuera de estos espacios educativos. Hoy en día, una gran cantidad de conocimiento se produce en espacios creados en el ámbito de la producción, fuera de las instituciones de educación superior. Como una consecuencia de ello, se está generando un fuerte debate acerca del papel de la investigación, en torno a sus objetivos y aplicaciones, en las instituciones de educación superior y la formación de los recursos humanos para la producción. Asignando una particular característica a los espacios académicos como “capitalistas

académicos” donde el conocimiento es parte del mercado, ya que es una “mercancía”. Rompiendo con el esquema tradicional de pensar al conocimiento como un instrumento de beneficio colectivo Cárdenas (2000).

De manera paralela a la generación de conocimiento en los centros de producción, el desarrollo tecnológico esta posibilitando una creciente circulación de información, haciendo que el conocimiento generado por los investigadores, ya no siga el camino tradicional de las revistas especializadas y que sólo un pequeño grupo de personas se enteren de los resultados. Hoy en día, también, el conocimiento generado en los centros de investigación ligados a las empresas privadas se difunde por diferentes medios de comunicación, no siguiendo los tradicionales como se menciona antes. Esta supuesta democratización de la información con el uso de internet y los medios masivos de información (Tedesco, 2000) conectados con el conocimiento, han reforzado la idea de que las sociedades actuales se pueden caracterizar con base en esa libertad de circulación del conocimiento y la información. Por ello, algunos pensadores la llaman las sociedades del conocimiento y la información, por lo que los miembros de dichas comunidades deben asumir un rol diferente en su participación social. Y por supuesto, estos cambios demandados a los agentes sociales necesariamente impactan en la función del profesor, así como en los instrumentos para realizar su actividad cotidiana en las aulas. Esto no es privativo del nivel superior, sino que repercute en todos los espacios escolares.

Por lo que la responsabilidad de las instituciones de nivel superior se incrementa, ya que por un lado tiene que formar cuadros profesionales con esa visión acerca de los cambios tecnológicos y por el otro la de adecuar la formación docente de sus profesores a esos cambios dados en la sociedad.

Además de generar un modelo de profesor comprometido aceptar e impulsar dichos cambios tecnológicos, en las esferas educativas.

La creación de un mercado globalizado, donde existe un importante flujo de mercancías y personas, ha promovido una reestructuración en la división internacional del trabajo, así como reorganización de las instituciones sociales en un orden nacional e internacional. Como un ejemplo de la adecuación en la división del trabajo consideré el papel que juega nuestro país en el tratado de libre comercio de América del Norte como un país sujeto a maquilar y donde se producen las mercancías con el nivel más bajo de valor agregado y por supuesto haciendo que los puestos de trabajo sean los peores pagados y con requisitos mínimos de escolaridad, cuyo efecto inmediato sea la enorme brecha tecnológica de nuestra patria frente a sus socios comerciales y una desvalorización del capital humano y de las materias primas. Esta jerarquía comercial va determinando una serie de decisiones políticas que están influyendo en los fines y objetivos educativos de nuestras instituciones educativas dándole un enorme peso a la educación tecnológica para cubrir los empleos en los procesos de ensamblado y en consecuencia un escaso interés por mejorar la enseñanza de las ciencias en el bachillerato que es el espacio natural de definición vocacional de los jóvenes mexicanos.

1.2. El impacto de las decisiones económicas en la planeación y política educativa

La implantación de las políticas neoliberales en la mayor parte de los países del mundo, trajo como consecuencia cambios en las políticas educativas, promovidos por los grupos que accedían a los gobiernos respectivos y como se ha señalado, anteriormente, la ideología tuvo un fuerte impacto en estos procesos de cambio. También propició una mayor injerencia de los organismos internacionales, en el diseño de las políticas nacionales como el BM, FMI y la OCDE a través del chantaje político, ya que condicionaban la ayuda internacional con tal de que los países realizaran los cambios estructurales que estos organismos solicitaban. Por su puesto, en el sector educativo se reflejaron estas condicionantes, de las cuales se pueden identificar tres aspectos esenciales en ese nuevo diseño: la restricción en el presupuesto educativo, la evaluación de las instituciones y la crítica al papel del profesorado y sus resultados en el aprendizaje. Estas las analizaremos por separado para mayor claridad.

1.2.1 Presupuesto a la educación

A raíz de la expansión educativa de los años cincuenta y sesenta, en buena parte de los países de América y Europa, el financiamiento de la educación creció de manera importante (Biddle, 2000) al ritmo del crecimiento de las instituciones educativas para atender el incremento de la matrícula escolar.

Cuando el crecimiento económico empezó a tener problemas, el presupuesto educativo se redujo de manera sensible. Además, las expectativas sociales acerca del papel de la educación como un instrumento de distribución de riqueza, también, fueron a la baja, la educación ya no era una palanca social para los jóvenes.

Por otra parte, a lo largo de la década de los ochenta, al llegar al gobierno los neoliberales, especialmente en los países de América Latina, se realizaron ajustes estructurales en las economías de estas naciones y en particular en el terreno educativo, hubo una contracción del presupuesto en esa área. En lo específico, los recursos públicos para la educación secundaria y superior se redujeron de manera importante, incluso en aquellos países que no siguieron los ajustes (Reimers, 1997). Podemos enfatizar dos aspectos que afectaron el presupuesto educativo como fueron: la contracción económica y el aumento demográfico de la población en la edad escolar. Aunque en este periodo podemos resaltar un resultado positivo en la tasa de escolaridad de los países de América Latina (CEPAL, 2000).

La disminución en el gasto educativo trajo como consecuencia un impacto negativo en la calidad de la enseñanza, ya que se redujeron de forma apreciable los salarios de los profesores, haciendo que estos buscaran más empleos para compensar la caída de su salario. Por otro lado creció el número de alumnos en las aulas bajando con esto la atención que el

profesor puede prestar a cada estudiante, a pesar de que el BM ha hecho un esfuerzo importante por desvincular el número de alumnos con la calidad de la enseñanza en las aulas, lo cuál por experiencia sabemos que no es así. Otro efecto colateral de la calidad de la enseñanza que se puede advertir al bajar el gasto educativo es que se dejó de construir escuelas y el equipamiento de ellas también sufrió una baja sensible lo que dejó sin alternativas pedagógicas al profesorado.

1.2.2 Evaluación de las instituciones educativas

Una consecuencia inmediata de la globalización comercial llevó a tratar de estandarizar los estudios y las instituciones educativas, sobre la base de parámetros internacionales establecidos por instituciones supranacionales. Esta estandarización procede de una evaluación en todos los ámbitos de la educación desde el aprendizaje hasta la organización administrativa

Organismos como la OCDE, UNESCO y BM han impulsado con mucho entusiasmo sistemas de evaluación educativa, con el objetivo de establecer mecanismos de comparación de los resultados educativos de los diferentes países. El diseño de estos sistemas de evaluación, parte del supuesto de que la calidad de la educación es objetiva y por lo tanto susceptible de ser medida, el contenido ideológico es hacer de la educación un proceso productivo y competitivo. El punto de dificultad sobre la evaluación de los sistemas educativos y sus resultados en el aprendizaje no es su utilidad para mejorar la educación, sino los fines políticos de dicha evaluación, que permiten sesgar las decisiones tomando como parámetros los indicados por los organismos internacionales que finalmente responden al “mercado”.

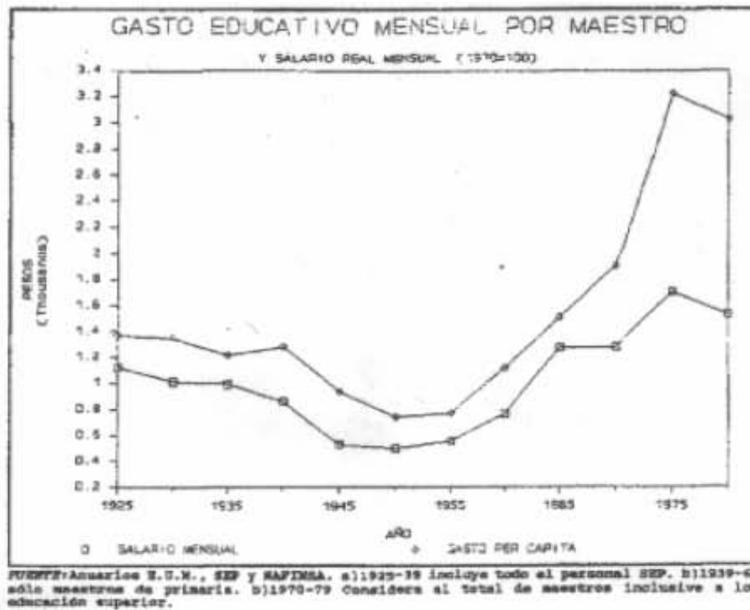
Entre los ejemplos de la utilización política de la evaluación educativa a nivel internacional podemos mencionar en la publicación de los resultados en Chile (Bonal, 2002) donde se hace explícita la diferencia entre los resultados de la enseñanza pública y la privada y, con ello se sesga la opinión para elegir un centro educativo. Otro caso más es el de Argentina donde se utilizó la evaluación educativa para la supervisión y control de la descentralización educativa de ese país. Quizás el uso más generalizado en gran parte de los países es la evaluación del rendimiento educativo como un instrumento de presión sobre el trabajo docente y consecuentemente sobre las escuelas, para la asignación de presupuesto en dichos centros educativos y para la revisión de los programas de formación docente.

Las evaluaciones promovidas por organizaciones nacionales e internacionales, en diferentes órdenes de la organización escolar: aprendizaje, enseñanza, curricular, estructura administrativa y de política educativa; son útiles, en la medida que los resultados permiten mejorar la toma de decisiones Vidal (2004) para la planeación educativa y funcionamiento del sistema escolar. Por otro lado, la evaluación permite desarrollar un esquema de detección de necesidades y de problemas educativos *idem* que de otra manera no pueden observarse en la práctica cotidiana, además de que las pruebas aplicadas para analizar el aprendizaje se han venido mejorando cada vez más y se han vuelto un referente indispensable en las estrategias de trabajo docente, por ello son en un poderoso instrumento para ayudar el aprendizaje de la Física en el bachillerato, en este sentido cabe destacar lo que algunos investigadores señalan de que la evaluación esta articulada a las concepciones epistemológicas del profesor Bonilla (2005), cuestión que atañe a la formación docente.

1.2.3 Profesorado

El profesorado es uno de los sectores más cuestionados dado los resultados educativos. Creo que debido a las directrices políticas de los organismos internacionales como el Banco Mundial y FMI, el colectivo de los profesores ha sido responsabilizado de los males de la educación en los países pobres. Esto ha llevado a que las decisiones políticas respecto al sector educativo hayan impactado negativamente en el colectivo de los profesores: deterioro de las condiciones de trabajo del profesorado, incremento en los mecanismos de vigilancia sobre lo académicos y una reducción en sus salarios. Sobre este punto podemos indicar que las políticas de contención del gasto público en los diferentes países han implicado reformas estructurales en sus economías, para adecuarlas al nuevo orden económico mundial, lo que ha provocado una caída de los salarios reales de los maestros en forma muy severa a lo largo de la década de los 80, aunque después de esa década ha habido un repunte en el salario de los profesores.

Como consecuencia de la política económica instrumentada en los años ochenta, todo indica que existió un deterioro salarial de los profesores, en las gráficas se muestra el comportamiento salarial y el gasto educativo para la educación básica que era un termómetro de lo que pasaba en los otros niveles educativos, tomadas de Castellanos (1995). Para sustentar la conclusión, analicemos las gráficas; la primera gráfica muestra que el salario real de los docentes tuvo un fuerte descenso desde 1925 hasta 1950. En cambio, de 1950 en adelante y hasta 1975 es da una recuperación salarial. En 1975 se percibe el salario más alto de los últimos setenta años.



En la segunda gráfica nos permite apreciar la caída del gasto educativo por maestro hasta niveles de \$1,200 y según la experiencia el salario real por debajo de los \$800 mensuales. Y es hasta 1998 que se inicia un periodo de recuperación salarial



Otra manera de abordar el asunto es observando el comportamiento del gasto federal en el nivel medio superior en esa década, en la tabla, obtenida de Pliego (1998), se muestra los datos del gasto a partir de 1977 hasta 1997 por nivel educativo. De ella podemos ver que entre los años 77 hasta el 80 el presupuesto en el nivel medio subió un 36.23 % y en el año 1982 se

tuvo el mayor gasto de la década pues a partir de ese año y hasta el año 1990 el gasto federal disminuyó un 35.16% alcanzando el gasto de 1980. Cabe recordar que el gasto incluye salarios y otros gastos de operación, por lo que si el presupuesto educativo bajo para el nivel medio superior sugiere que el salario de los maestros no se incrementó, y si podemos intuir que disminuyó.

GASTO FEDERAL EJERCIDO POR NIVEL EDUCATIVO, 1977-1997*
(MILLONES DE PESOS DE 1997)

Año	Total	Educación			Investigación y posgrado ²	Educación para adultos ³	Educación en el medio indígena ⁴	Cultura y deporte	Administración, servicios de apoyo ⁵	
		inicial	básica ¹	media superior ²						
1977	57,587.8	93.2	33,272.4	6,056.0	10,904.4	466.0	556.2	2,330.0	1,118.4	2,796.0
1978	41,808.7	79.4	32,868.5	7,383.5	11,432.5	555.7	952.7	2,223.0	1,429.1	4,684.2
1979	68,987.1	67.0	37,714.0	7,770.6	11,722.8	802.9	1,808.7	2,210.6	2,076.6	5,024.1
1980	75,028.0	107.2	39,666.6	8,252.9	16,184.2	857.4	1,929.2	2,143.6	1,607.7	4,287.2
1981	92,679.2	210.2	51,486.4	10,339.7	16,980.7	1,008.8	1,849.4	2,227.7	1,723.3	6,851.1
1982	97,547.0	238.2	51,049.4	12,438.2	19,080.7	1,603.7	1,931.9	2,090.7	1,799.6	7,224.7
1983	64,308.0	163.0	30,075.6	8,662.8	13,872.6	1,111.0	1,555.4	1,280.9	1,372.4	6,104.0
1984	66,538.6	167.7	28,135.7	7,032.0	11,105.6	1,930.0	1,860.9	2,301.8	2,214.8	11,770.0
1985	75,917.5	535.9	29,364.3	8,644.5	11,429.2	2,108.5	1,642.8	2,273.8	2,298.9	17,629.6
1986	63,501.1	183.7	25,104.6	9,488.9	10,812.1	1,901.5	1,172.7	1,777.8	1,810.1	11,238.8
1987	64,956.6	183.4	26,191.8	7,821.2	11,778.6	2,140.1	1,139.7	1,825.6	1,953.3	9,923.0
1988	60,935.0	164.2	25,935.6	7,524.4	10,866.8	1,934.1	1,112.6	1,753.1	1,885.9	9,458.2
1989	66,385.3	131.9	27,467.2	8,668.9	9,362.9	2,536.5	1,515.0	1,546.2	1,422.0	15,703.7
1990	79,832.3	180.4	31,247.6	8,064.2	10,357.6	2,895.2	1,295.4	1,612.7	1,506.4	22,432.9
1991	93,760.3	248.5	35,667.3	8,523.5	11,857.8	3,398.3	1,300.2	1,853.5	1,917.0	28,054.1
1992	107,296.0	381.1	44,431.2	9,190.4	12,964.6	4,681.7	1,733.4	2,364.2	2,367.4	29,144.0
1993	125,092.5	654.4	50,457.8	11,034.2	14,602.2	5,896.3	2,364.5	2,850.3	2,846.4	29,586.4
1994	139,412.9	223.6	72,936.6	12,356.8	23,629.8	0.0	1,833.2	304.2	2,515.5	26,583.0
1995	123,237.1	203.9	64,602.5	12,558.2	21,403.4	0.0	1,659.2	422.4	1,806.7	20,579.8
1996	126,006.7	224.2	66,751.3	12,336.6	20,578.3	0.0	1,952.0	377.1	1,673.4	22,514.0
1997*	134,667.9	137.7	71,771.4	14,427.2	19,227.4	0.0	1,883.0	486.5	2,106.0	24,869.7

* A precios de 1997.
¹ Incluye el gasto de 1997.
² Incluye el gasto de 1997.
³ Incluye el gasto de 1997.
⁴ Incluye el gasto de 1997.
⁵ Incluye el gasto de 1997.

Por lo que se refiere a las condiciones de trabajo podemos ver un aumento en la razón alumnos/ profesor, con el consiguiente desgaste de los docentes. Esto es muy claro en las aulas del bachillerato de la UNAM. También, podemos identificar que los mecanismos de supervisión académica han servido poco para mejorar la labor del profesorado y su efectividad en el proceso enseñanza-aprendizaje. Esta política ha afectado el trabajo

docente, a pesar de los esfuerzos para impulsar programas de formación inicial y de formación permanente del profesorado.

Por lo que respecta, al uso de la tecnología en los procesos productivos, los cambios en valores de las diferentes sociedades y el reacomodo del papel de la educación en la vida social como un aumento en su calidad, representa una palanca de cambio a las tareas docentes. A los docentes se les plantea retos nuevos provocados por los cambios sociales y roles que modificarán su identidad. Esto implica nuevos enfoques a la organización escolar y a los procesos de formación docente que vayan permitiendo nuevas estrategias de trabajo para enfrentar esos retos.

1.3 Formación docente en el ámbito internacional

Podemos señalar que algunos de los cambios que se han dado en el ámbito de lo educativo, como los exámenes de la OCDE siguen patrones internacionales que llevan a una globalización de la educación, estos se consideran como una referencia para analizar lo sucedido en nuestro país. Aunque los resultados educativos de cada país, se analizan en el propio país, los patrones internacionales se utilizan para diseño de las políticas educativas, nuestro país no está exento de esta influencia.

A continuación se mencionan algunas reflexiones realizadas sobre los cambios en el ámbito educativo en Europa por Vonk J.H.C. en (Biddle, 2000) que pueden servir como un punto de referencia para analizar el devenir en nuestro país:

- 1) La educación es ya para todos. Es decir, la educación elitista y tradicional dejó su lugar para que amplios sectores ingresaran al sistema educativo. Esta situación ha obligado a cambiar los objetivos educativos de

los países, ya no basta una educación con el fin, de estar “bien educados”, sino estar educados para participar activamente en la sociedad.

En México, esta condición se viene dando de manera sistemática desde la década de los sesenta, en todos los niveles educativos.

2) La educación, se ha convertido en un espacio social de intercambio multicultural, por ello, los métodos de trabajo en las escuelas se tienen que diversificar y adecuar a una nueva realidad cultural, así como los contenidos se tendrían que replantear con ese nuevo espectro de expresiones culturales. Este mosaico cultural se debió en gran parte a que se ha incrementado la obligatoriedad de la educación en los diversos niveles educativos.

Para el caso de México es obligatorio cursar: preescolar, primaria y secundaria y algunas voces señalan que el nivel medio superior, debería, ser obligatorio. Por supuesto, esto haría que el estado mexicano hiciera llegar recursos suficientes a las instituciones de educación media para mejorar su calidad y cobertura, aunque, supongo que los dirigentes actuales estarían en desacuerdo a dicha propuesta, por razones ideológicas y económicas.

3) Otro aspecto que incide directamente en el espacio educativo es la introducción de nuevas tecnologías en la enseñanza, el uso de estos recursos como un medio pedagógico trasciende los métodos comunes de enseñanza, centrados en la acción del docente en el aula. Hoy en día, el polo de atención se ha fijado en el alumno. Este cambio en el punto de actividad pedagógica en el aula establece una diferencia respecto a la definición del papel del maestro, quitando su rol protagónico. La tecnología, como el uso de la computadora, es un aspecto importante a

considerar en la enseñanza de las ciencias, en particular de la Física, ya que este recurso es esencial en la investigación actual, y no está usualmente considerado en los métodos de enseñanza para la ejemplificación de los modelos de la Física, ya que los actuales profesores muestran en muchas ocasiones un rechazo al uso de estas nuevas tecnologías.

En estos momentos en nuestro país, el uso de símbolos e imágenes es una constante en el ambiente social de los alumnos y con mucha mayor profundidad en los adolescentes que son nuestro objetivo de enseñanza en el nivel medio superior. En la primaria, el pizarrón electrónico abre una posibilidad para que el maestro deje el gis y la retórica por una interacción con este recurso. Es por demás obvio que en el nivel medio superior tenemos que utilizar las nuevas tecnologías en la enseñanza, dado que para los alumnos va siendo una forma común para aprender.

4) En nuestros días, el sistema educativo en general está más expuesto a la observación social, no sólo de parte del estado, sino de fuerzas sociales: formadas por grupos civiles, organismos no gubernamentales e iglesias, cuya participación en la toma de decisiones políticas es importante, incluso estos grupos tienen presencia internacional. Su incidencia en la educación va más allá del simple financiamiento, su interés ideológico llega hasta los contenidos de los programas de estudio y dejando los criterios científicos a un lado. Por ejemplo, el caso de un Estado de la Unión Americana, los seguidores del creacionismo quitaron del plan de estudio la teoría de la evolución de Darwin de ese estado.

También, podemos mencionar el caso de México donde en algunos estados conservadores, como Querétaro, no utilizan el libro obligatorio de Biología porque en él vienen contenidos referentes a la sexualidad juvenil. Esto hace

del quehacer educativo una acción severamente vigilada y más aún la actividad docente en cada aula, de cada institución y de cada escuela. Los maestros deben contar con elementos suficientes para estas contingencias sociales y por ello su formación debe contemplar una actitud crítica a esos embates sobre la educación.

Considerando esas cuatro tesis sobre los cambios sociales que afectan al ámbito de lo educativo. Este reajuste sobre los objetivos, métodos y vigilancia sobre las instituciones educativas hacen reflexionar sobre los fines y objetivos y métodos de la formación docente a escala internacional y nacional, más aún en la esfera de la enseñanza de las ciencias donde tiene una importancia fundamental para el desarrollo de la producción y la nueva racionalidad social basada en los resultados de la ciencia. El cuestionamiento directo es ¿por qué la formación docente no alcanza para enfrentar los nuevos retos sociales?, ¿cuáles son las debilidades de los programas de formación docente en el área de la Física para el bachillerato?

Por lo que se refiere a una reflexión sobre los métodos educativos y su posible estado de inoperancia, observemos que los modelos formativos tradicionales están en permanente choque social con respecto a los nuevos modelos requeridos. Esto en parte, se debe a que en las sociedades actuales postindustriales: el conocimiento y la información ya no siguen los caminos tradicionales e incluso los marcos referenciales para validar el conocimiento han cambiado en forma constante, ya no son las universidades los únicos centros donde emerge el conocimiento y la información ya que estos se pueden dar en cualquier espacio social y por supuesto el procesamiento es diverso.

Es claro que siendo el conocimiento y la información la base epistemológica del quehacer educativo todos los agentes y actores que participan en ese quehacer tendrán que modificar sus objetivos, métodos y perspectivas acerca de rol en la esfera social. Por consiguiente se hace necesario hacer una profunda revisión no sólo de los objetivos de los programas de formación docente, sino de los métodos que permitan a los maestros enfrentar estos retos, para ello resulta indispensable analizar el proceso de formación docente y sus metodologías, ya no es posible continuar con un programa basado en cursos de corta duración, para dejar al profesor aislado el proceso de integración y sin armas para identificar sus necesidades formativas futuras, tenemos que hacer que la formación docente trascienda el espacio y el tiempo institucionales.

Otros aspectos de la formación docente aparecen en el escenario educativo: como son lo cultural y la ética. Desde el punto de vista cultural el efecto de los cambios sociales ha ido hasta instituciones que se han considerado sagradas, dentro del pensamiento judeo-cristiano, como es la familia. Por ejemplo, hoy en día la globalización critica a las instituciones solidarias de nuestras sociedades, lo cual ha conducido a una visión individualizada de nuestra participación social. Esto ha pegado fuertemente en los jóvenes a quienes la solidaridad no tiene la misma acepción que para los soñadores de los años sesenta. Este horizonte individualista se refleja en la organización escolar y en la enseñanza, ya que la emergencia de la nueva acepción de los valores sociales no corresponde con los valores históricos de nuestras instituciones educativas. Como ejemplo obsérvese el comportamiento de los jóvenes de bachillerato, en la escuela y puede uno notar de manera inmediata que el valor de solidaridad no corresponde a la de años pasados. El profesor es el directamente involucrado en este espacio de lucha de valores y quién media en estos aspectos formativos. Estos factores son nuevos en cuanto a su incidencia dentro de lo educativo, pero

influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos. Un programa de formación de profesores debe integrar un análisis de estos factores, no para decir que en el pasado era mejor que el presente, sino con fin de desarrollar actitudes docentes acordes a estas transformaciones y redimensionar el contexto de los valores puestos en juego por las sociedades modernas.

1.3.1 Investigación educativa en el mundo

La investigación educativa en el mundo la encontramos ligada al trabajo realizado por investigadores que laboran áreas del conocimiento cercanas a la educación como la psicología, epistemología, la sociología y de otras esferas del conocimiento, pero que sus descubrimientos y hallazgos tienen aplicaciones directas sobre la actividad educativa. Por supuesto, los resultados vienen acompañados de la excelente labor individual o de centros de investigación reconocidos a nivel internacional. Como ejemplo de investigadores podemos mencionar los resultados de Jean Piaget, Vigostky, Yván Illich, Paulo Freire, Novak y Dewey etcétera. Cabe hacer mención del trabajo de Skinner quién en 1954 publicó un artículo en Harvard Educational Review con el título “The Science of Learning and the Art of Teaching” que marcó un hito en la historia de la educación, ya que algunos consideran que este documento es la plataforma de la incursión de la Psicología del aprendizaje en la enseñanza (Rodríguez Moneo 1995). Podemos agregar innumerable trabajos de los diferentes autores mencionados que en mayor medida han contribuido al campo educativo. Muchos de ellos han hecho escuela en la educación y han abierto importantes enfoques cuyo objetivo final es dar una mejor educación, por supuesto desde sus perspectivas particulares.

Me gustaría separar de la mención general, el excelente trabajo sobre ideas previas en la Física de Viennot L. (1979) que junto con las ideas de Piaget han gestado una corriente educativa muy influyente en los últimos años en la enseñanza de la Física, por supuesto no son los únicos que han contribuido, quizás, ellos son los más representativos, a todos los niveles y muchos países del orbe; muy en particular en los programas de estudio de la ENP-UNAM, sus resultados sirvieron de guía para organizar los contenidos, así como la metodología para abordarlos.

Por otro lado, el impacto del trabajo de estos autores se ha dejado sentir, en amplios horizontes de la acción educativa, como el currículo, la práctica docente y el aprendizaje de la ciencia en los diferentes niveles educativos. Hoy en día, el uso de la tecnología en el aprendizaje de las ciencias es motivo de un estudio profundo de diversos investigadores en todo el mundo.

A la investigación educativa tendremos que agregar la indudable influencia en la enseñanza de la física dada por la implantación de grandes proyectos educativos en la década de los 60, que por sus objetivos y difusión han permeado la enseñanza de la Física en nuestro país, y muy en lo particular en la UNAM, como son el proyecto PSSC Haber Schaim (1974) y NUFFIELD Rogers (1974). Varios profesores de Facultad y Bachillerato de la UNAM tomaron, entonces, cursos de formación docente para manejar el material diseñado para dichos proyectos, muchos de esos recursos son aún vigentes en nuestros días. Por ejemplo, algunas de las fotografías, como las de los pulsos en resortes o caída libre, producidas en el PSSC, son utilizadas como imágenes en los libros de texto actuales de nivel superior o medio superior.

No podemos dejar de pasar por alto, las contribuciones a la investigación educativa de parte de algunos organismos internacionales que aunque su configuración organizacional, responde a otros motivos fuera de lo educativo, han hecho investigaciones muy influyentes en buena parte de los países afiliados a dichas organizaciones internacionales, como son el Banco Mundial y la OCDE. Justamente estos resultados han sido utilizados para planificar la política educativa de los países ligados a estas instituciones. Yendo desde el currículo hasta la distribución del presupuesto, pasando por la política salarial para el profesorado.

Esta influencia de las investigaciones consideradas aquí como educativas, es un nombre genérico usado para identificarlas y no una posición teórica, más bien, responde a su impacto en la educación. Adelante, precisaremos una postura teórica al respecto. La investigación ha penetrado en el ámbito educativo y en lo particular en la formación de profesores de ciencias. Se han desarrollado muchos programas de formación y actualización con base en los resultados de las diversas investigaciones educativas penetrando sus enfoques, sus metodologías y objetivos. En esta avalancha, de análisis de lo educativo los profesores han sido y son sujetos de estudio de estas investigaciones, en diversos aspectos: como el hastío en su trabajo por Dworkin A.G. en (Biddle, 2000), práctica educativa, estilos de enseñanza y en las concepciones: de ciencia, epistemológicas y de aprendizaje Fernández (2002) y Bonilla (2005). Es claro que los resultados arrojados por la investigación educativa han impactado en diversos factores del quehacer docente, pero ¿la investigación educativa ha servido para mejorar la práctica docente de los maestros de Física? ¿Existe una liga clara entre la innovación educativa y la investigación? ¿La investigación educativa ha trascendido en las aulas de Física?

1.3.2 Formación docente y la investigación educativa

En primera instancia pareciera que la investigación educativa ha contribuido mucho a la formación docente en los diversos niveles educativos, aunque la trascendencia en la práctica docente todavía no está suficientemente clara, se han hecho estudios acerca del conocimiento que tienen los profesores del proceso de enseñanza aprendizaje y al analizar la actuación docente se encontraron con que los profesores no reflexionan sobre su práctica docente, y en consecuencia no cuentan con mucha claridad acerca del proceso educativo en el aula, aunque hay autores que son muy enfáticos y describen esas dificultades de forma cruda **“que no saben lo que hacen”** Stenhouse (1998), es decir están repitiendo los discursos aprendidos en las universidades o escuelas normales, pero están inconscientes del proceso de aprendizaje de los alumnos a su cargo, enajenados en su trabajo educativo. Es evidente que esta conclusión es bastante agresiva y profunda, muestra la falta de reflexión docente acerca de los problemas del aula y sus respectivos mecanismos de solución.

Para el caso de los docentes que enseñan ciencias en las escuelas, el panorama no difiere de los más generales. Quizás se agudiza más en estos profesores debido a su formación profesional que en su mayor parte son egresados de carreras técnicas o científicas, alejadas de los estudios pedagógicos. El diagnóstico resulta muy semejante y contundente, como lo ha señalado Daniel Gil (1994) **“se podría llegar así a la conclusión de que los profesores de ciencias, no sólo carecemos de una formación adecuada, sino que ni siquiera somos conscientes de las insuficiencias”**. Es decir, existen fallas muy claras en la formación docente, ya que los profesores en servicio sujetos a estos estudios seguramente han pasado por cursos de formación docente sin que estos hayan llegado a influir en su

quehacer en el aula. Y si ellos no alcanzan a ubicar su actividad en las aulas, creo, pues que existen ausencias en los mecanismos de articulación entre los cursos de formación docente y el trabajo de autorreflexión de los docentes que lo lleve a una crítica que le permita reconstruirse como un sujeto, que participe como un actor preponderante en el acto educativo.

Esto nos obliga a pensar que los objetivos y las metodologías de formación docente son altamente cuestionables en su concepción y concreción en la práctica específica y requieren un replanteamiento profundo. Mi punto de vista es que los mecanismos de articulación entre una y otra no han sido claros y me parece que se requiere reflexionar sobre el papel del docente en las aulas, así como sus funciones y perspectivas. En este sentido el enfoque de un profesor investigador en la acción es una idea que no debemos dejar pasar por alto y debemos darle un contenido muy preciso en la formación docente actual.

Por supuesto quedan preguntas obvias para ser consideradas, ¿habrá posibilidades de desarrollar una metodología en la formación docente capaz de integrar los resultados de la investigación educativa para una mejora en la práctica docente? ¿Puede el trabajo docente convertirse en un instrumento de investigación y de innovación docente?, ¿es posible mejorar la formación permanente de los profesores de ciencias? Algunas de estas cuestiones tendrán respuesta, en el presente trabajo, donde desde mi punto de vista podrán contar con amplias posibilidades de mecanismos factibles y viables.

Capítulo 2 La educación media en la sociedad mexicana

2.1 Contexto nacional para la educación

Como se mencionó en el capítulo anterior, nuestro país participa en un bloque económico con Estados Unidos y Canadá y además de pertenecer a la OCDE, esto ha significado que muchas decisiones políticas de nuestro gobierno no sean autónomas y responda a los intereses comerciales de dichos tratados y convenios. El desarrollo económico de México está sometido a los vaivenes de la economía en otros países, ello ha significado que los presupuestos y el diseño de las políticas educativas para todos los niveles educativos estén limitados al pensamiento y acción política de los grupos que mantienen el control del gobierno y de la economía internacional, amén de las famosas recomendaciones de las instituciones de crédito internacional. Por ello, tenemos que echar un ojo al contexto económico de nuestro país y sus cambios en las estructuras sociales que han dado bajo la globalización de la economía.

2.1.1 Contexto de la economía mexicana

México es un país que en los últimos 20 años se ha integrado fuertemente al bloque económico formado por los EUA y Canadá, firmo con ellos un tratado de libre comercio, que hoy en día diversos sectores lo ven con recelo. Dado que los resultados obtenidos no han traído el beneficio que se anunciaba para nuestro país. También, se pacto un acuerdo comercial con la Unión Europea, buscando la diversificación de nuestras exportaciones y no depender del intercambio con los países del norte. Estos acuerdos de nuestro país han impulsado el establecimiento de empresas con capital extranjero, en territorio nacional, con el objetivo de contar con mano de obra barata para la producción de bienes y servicios en condiciones favorables a dichas empresas. Estas empresas traen tecnología, generalmente, más avanzada que la desarrollada en nuestro país, cabe mencionar como ejemplo de ello las constructoras de autos, las empresas que fabrican las computadoras.

Por supuesto, esta situación ha motivado cambios en diferentes aspectos de nuestra organización social y económica: por ejemplo, la demanda de personas calificadas para trabajos técnicos, que las personas hablen el idioma inglés y personas con habilidades para manejar nuevas tecnologías. Estas demandas de personal en el proceso productivo inciden de manera directa en el tipo de profesionales que requieren estas empresas. Lo que lleva a pensar si los profesionales formados en nuestras instituciones educativas públicas no corresponden al tipo exigido.

En este sentido, desde diversos ámbitos se ha hecho una crítica demoledora a las instituciones públicas de educación superior y media superior señalando que los alumnos egresados carecen de una adecuada formación y en consecuencia queda en entredicho el papel desarrollado por los maestros

en ese proceso de formación. Además la crítica al trabajo docente se debe agregar el cambio de imagen del profesor y baja en su jerarquía social. Estos cambios sociales a escala internacional y nacional han generado un creciente malestar institucional, ya que surgen interrogantes sobre los resultados de la formación docente de las diferentes instituciones nacionales y si en verdad los programas establecidos responden a estas nuevas exigencias o si es necesario modificar el modelo de docente capaz de adaptarse a los cambios en nuestra sociedad participante a una escala mundial.

Por otra parte, debemos analizar el rol de la tecnología en el desarrollo económico de los países. La tecnología avanzada proviene de países que tienen un gran desarrollo económico o un fuerte nivel educativo, los países nórdicos, lo que permite tomar ventaja en los procesos productivos de aquellos que tienen deficiencias en esos aspectos. En términos económicos, la tecnología da el valor agregado a las mercancías y con ello las mayores ganancias del comercio. Nuestra patria no tiene el nivel económico para desarrollar la gran tecnología, pero si podemos impulsar una mayor fortaleza a nuestras instituciones educativas para formar los cuadros indispensables para desarrollar la tecnología. Desde este punto de vista, los profesores de materias ligadas al desarrollo tecnológico, como Física y Química, deben tomar de manera responsable este desafío para adquirir las armas pedagógicas para motivar a los alumnos de bachillerato para que continúen profesiones en ese camino, cuestión que la formación docente actual no desarrolla plenamente.

Otro importante cambio se está dando en la sociedad mexicana a raíz de la introducción de nuevas tecnologías, la circulación de la información y el conocimiento, en particular, con el uso de internet cuyo manejo ha impactado los procesos productivos y educativos. Estos adelantos

tecnológicos han servido como base para hacer una caracterización de la sociedad, sumadas a las ya establecidas como la televisión y la radio. Algunos sociólogos y filósofos como Lyon (2000) e investigadores sociales han caracterizado a este tipo de sociedad en tres:

a) del conocimiento

b) de la información

c) del aprendizaje

Al margen de comprometerse con alguna caracterización social del momento actual, lo que sí hemos visto como un reflejo de esos cambios son modificaciones en las actitudes, intereses y formas de pensar de nuestros alumnos, que están creciendo en el seno de la actual sociedad mexicana.

Quizás, es más palpable el proceso de transformación de los valores y pensamientos de los alumnos en las zonas urbanas donde es más intensa la interacción entre los jóvenes y el medio, haciendo que los alumnos tengan actitudes y conductas en la escuela que no corresponden a los esquemas de hace 20 años.

También, estos procesos están influyendo en los demás actores de la escuela como son los docentes, autoridades y padres de familia; es decir, los intereses y actitudes actuales están reubicando los roles de todos los participantes en la escuela, hoy la escuela no es una isla de la sociedad sino que forma parte de ella.

El docente enfrenta un reto mucho mayor al rol con el que se había incorporado al sistema educativo, ya que la valoración de su trabajo se vuelve más exigente y su labor con los alumnos en los salones de clase se torna más complicada, esto pasa porque el profesor debe de contar con conocimientos diferentes a los de su campo profesional, incluso muy

ajenos, como son los de psicología, epistemología sociología etcétera. Por lo que desde mi punto de vista, hoy se deben realizar acciones en el sistema educativo que conlleven a la planeación de un nuevo modelo de profesor capaz de aprender en cualquier situación social.

Por lo que refiere a la enseñanza de la Física, el profesor de Física para el nivel medio superior tiene que adquirir esas habilidades necesarias para enfrentar los desafíos de la época actual y ayude, en forma comprometida, a construir los cambios pertinentes en nuestro sistema educativo para mejorar el aprendizaje de la Física en el bachillerato. Las transformaciones económicas y sociales señaladas anteriormente han venido diseñando los cambios políticos en la educación desde hace tres décadas y han conformado el actuar educativo de nuestros días, por ello es necesario hacer un repaso de estas políticas en nuestro país.

2.1.2 Organización educativa en México

Desde mi punto de vista tres hechos internacionales han impactado fuertemente la política educativa en México, quizás no en forma directa, pero si de manera colateral: la crisis de la deuda externa de los países de América Latina, entre ellos México, en la década de los 80, el posicionamiento político de la corriente económica conocida como neoliberalismo a nivel internacional y la caída del bloque soviético. Lo que indujo la introducción de políticas que golpearon fuertemente las estructuras sociales y económicas de nuestro país. Por supuesto, la educación no estuvo exenta de esas reformas en la estructura del estado mexicano desde los años 80's hasta nuestros días.

Desde el gobierno de Miguel de la Madrid se han tomado una gran cantidad de medidas en torno a la educación (Cordera, 2000), desde cambios en lo organizativo hasta orientaciones filosóficas; pasando por supuesto, en lo referente al presupuesto que se asigna cada año a este sector lo que ha llevado a enfrentamientos directos entre maestros y gobierno. Como ejemplo: las movilizaciones de la CNTE y las huelgas del sindicato de la UAM. Así como luchas en el terreno ideológico, que han propiciado movimientos sociales cuyo propósito es defender la gratuidad de la educación pública en México, recuérdese la huelga en la UNAM en el año 1999.

Con el sexenio de Miguel de la Madrid (1982 -1988) se empezó a ejecutar las recomendaciones de los organismos internacionales como FMI y el Banco Mundial para la planificación educativa y trasladar las críticas de dichas instituciones a la educación superior de nuestro país como consecuencia de la masificación de la educación superior y de nivel medio de la década de los 70's. En este periodo, se planteó la federalización de la educación básica (Ornelas, 2002) cuestión que se cristaliza en el periodo de Carlos Salinas (1988-1994) con la consagrada modernización educativa, fortaleciendo el proyecto político, neoliberalismo social, de este último.

Cabe recordar que a partir de la crisis por el pago de la deuda externa de México, al final del sexenio de Luis Echeverría (1970-1976) se desató una serie de problemas políticos y sociales cuyo ambiente, permitió el acceso al poder de un grupo de políticos cuyos lineamientos ideológicos y económicos se fundamentaban en una expresión del liberalismo reconocidos en la opinión pública como neoliberales. Este grupo se integró al gobierno de la Madrid y su acción política dentro del gobierno fue la de adelgazar el gobierno y dejar que el libre mercado orientara todas las

prácticas sociales y políticas de nuestro país y asignar un papel más pasivo al estado.

En el periodo de Carlos Salinas de Gortari surgió otra corriente de opinión ligada al ideario formulado por el mismo presidente, liberalismo social, cuyas concepciones son cercanas a los neoliberales, sin embargo la diferencia más notable es el papel del estado y su intervención en la vida política de la sociedad; para ellos el mercado no puede resolver todos los problemas sociales que aquejan a nuestro país a contrapelo de lo que piensan los neoliberales. Por otro lado, como herencia política de los años del partido único, existía un grupo grande que pretendía preservar las estructuras y mecanismos de un estado benefactor y paternalista, el nombre utilizado para identificar sus acciones políticas a ese grupo se le llamó corporativistas, esta clasificación es propuesta por Ornelas (2002).

Todos estos grupos en el poder han participado en la definición de las políticas educativas en los últimos 20 años, por supuesto, bajo luchas políticas de gran envergadura y creando tensiones políticas y sociales que han marcado el reciente desarrollo de nuestro sistema político y económico. Disminuyendo el presupuesto a las instituciones de educación superior y supeditando la entrega de más presupuesto a la evaluación externa de dichas instituciones. También quitándole el proceso de certificación profesional con la creación del CENEVAL y el Instituto de Evaluación Educativa. Separando escuelas de nivel medio de la tutela de las universidades públicas. A pesar de ello, se han creado en la capital de la república nuevas instituciones de bachillerato: las preparatorias del Distrito Federal..

En los años recientes, la política educativa se ha dirigido a revisar de manera profunda la educación básica y cuestionar fuertemente la educación

pública, en particular la educación superior, centralmente la actuación de la Universidad Nacional Autónoma de México como un símbolo representativo del sistema educativo mexicano. Estas críticas han tomado forma en acciones concretas como la disminución del gasto público en educación en nuestro país, aunque en la pasada legislatura se aprobó el incremento al presupuesto educativo del 8% del producto interno bruto aplicable hasta el año 2006, considerado por la ONU, como un porcentaje básico para contar con un sistema educativo de calidad, pero insuficiente para cubrir todo el rezago acumulado durante años. Siendo claros el presupuesto no es la única variable que determinará la mejoría en la calidad educativa, sino que se requieren otras decisiones que apunten hacia ese objetivo.

La demanda principal a las instituciones educativas es el elevar la calidad de la educación de los jóvenes mexicanos con el fin de que puedan participar activamente en el aparato productivo y tengan una decidida participación como ciudadanos de una sociedad democrática.

Las acciones políticas emprendidas para mejorar el sistema educativo nacional se han enfocado en descentralizar la educación básica, se han revisado programas de estudio, se han desarrollado planes de formación de profesores, se ha impulsado la educación técnica y tecnológica en el nivel medio superior y superior, los incrementos salariales de los académicos se han dado vía estímulos y recompensas (la carrera magisterial), y de manera paulatina se ha mejorado la infraestructura física de las escuelas.

A pesar de los esfuerzos gubernamentales las acciones realizadas han impactado muy poco en el mejoramiento de la educación, debido a la falta de consensos desde abajo para llevar adelante los cambios en el sistema educativo mexicano y la falta de una claridad pedagógica para instrumentar

las modificaciones en los planes de estudio, no ha existido coherencia en la organización del currículo como bien lo señala Ornelas (2002), quién demanda que la resolución de problemas propuesto para orientar los contenidos de matemáticas se aplique a otras asignaturas para mejorar su enseñanza.

En lo que se refiere a la actualización y formación de profesores se observa que es insuficiente la profundidad lograda en los diversos programas de formación, en los distintos niveles educativos, en particular en el básico con el Sistema Nacional de Formación, Actualización y Superación del Magisterio (México, 1992) . Lo cual requiere una reflexión profunda sobre los objetivos y la metodología para la formación docente que permita mejorar la calidad educativa.

Y por otra parte, la mayoría de la población en México no ha participado en el debate educativo, tan solo lo han hecho los académicos e investigadores, comunicadores, periodistas y personas relacionadas con el medio educativo en temas específicos y se ha restringido a casos aislados, como en el proceso de transformación de los contenidos en los libros de historia de la educación básica. Creo que una verdadera transformación del sistema educativo implica un movimiento que surja de la participación de todos los actores involucrados en el acto educativo desde cada plantel: investigadores educativos, alumnos, trabajadores, padres de familia, maestros y autoridades educativas.

2.2 Educación Media Superior

El sistema educativo mexicano se divide en los siguientes niveles educativos: la educación básica, formada por los estudios primarios y secundarios, la educación media superior, integrada por el bachillerato propedéutico y tecnológico y niveles equivalentes, la educación superior que comprende los estudios de licenciatura y de postgrado. La edad de los alumnos que estudian en la educación media se encuentra entre 15 y 18 años de edad. La matrícula es atendida por escuelas públicas y privadas, la cobertura de las públicas es de un 80% del total de la matrícula. (OCDE, 1997).

En lo que se refiere a los objetivos curriculares de las diversas escuelas se pueden agrupar en tres grandes categorías: el bachillerato propedéutico, educación profesional técnica de nivel medio superior y el bachillerato tecnológico.

Nuestra atención se centrará en el bachillerato propedéutico, ya que el bachillerato de la UNAM se ubica en ese propósito; cabe recordar que este bachillerato es impartido por universidades públicas y privadas, Colegios de Bachilleres y escuelas particulares, la cobertura que logran estas escuelas es de un 67% del total de la cobertura de la educación media superior.

En los últimos años, el gobierno del Distrito Federal creó 16 preparatorias una para cada delegación política de esta entidad, cuyo objetivo es proporcionar un bachillerato propedéutico al cual acceden alumnos en situación de desventaja socioeconómica.

Un rasgo distintivo en el bachillerato es su gran oferta en servicios y estructura curricular. Ya que existen instituciones que ofrecen bachilleratos de dos años, habiendo otras que lo cubren en tres años. También, los hay de carácter propedéutico y de especialización para formar el mosaico de diversidad; existen organismos que incorporan elementos de aprendizaje para el trabajo productivo, además la cobertura temporal es semestral y anual, por ejemplo, la ENP- UNAM realiza su periodo escolar anualmente y el CCH-UNAM lo hace semestralmente. Y por lo que se refiere a la carga horaria existe un amplio rango en su organización, algunos tienen 30 horas de trabajo escolarizado y otros dejan parte del tiempo para horas extraclase. Cabe mencionar la gran disparidad en la infraestructura física; en lo referente a talleres, laboratorios, bibliotecas y de servicios académicos. Mientras algunas escuelas cuentan con servicios de buena calidad hay otras en situaciones pésimas creando una desigualdad abismal entre ellas.

En el ámbito meramente del profesorado del nivel medio superior podemos advertir el gran abanico que existe en las condiciones laborales y profesionales de los docentes en este nivel educativo. Hay instituciones que cuentan con profesores de tiempo completo y la mayor parte con maestros de asignatura, contratados por horas, lo que dificulta la identidad institucional del profesor y su compromiso profesional. En este sentido, la ENP-UNAM cuenta con profesores de tiempo completo en la mayoría de las áreas de conocimiento y en lo que se refiere a los que enseñan Física

Es de resaltar que los maestros del nivel medio superior fueron contratados con el requisito de cubrir un perfil profesional y un grado académico, mínimo de licenciatura en la asignatura en la quieren enseñar, por ejemplo los profesores que imparten Física se les pide que su formación profesional sea físico, ingeniero o afín a esta ciencia y en pocas ocasiones con carrera

de maestro en esa área, es decir se privilegia la formación disciplinar de la pedagógica. Quizás, partiendo del supuesto pedagógico que un profesor con conocimientos profundos acerca de su materia tiene más elementos para enseñar mejor que el que no los tiene. La mayor parte de los profesores de Física son maestros horas clase lo que representa que tengan dos o más trabajos en la docencia o fuera de ella. Esto implica que la formación de profesores tiene una especial relevancia dado el origen de la mayor parte de los profesores de Física, sin embargo, esta caracterizada por la realización de cursos cortos con formadores que provienen del nivel medio superior y de profesores de nivel licenciatura o investigadores inscritos a la universidades públicas o privadas. No existe un programa nacional de profesores de bachillerato y el proceso de formación los hace cada institución educativa

2.3 Investigación educativa en México

Si a escala internacional se da una desvinculación entre la investigación educativa y la formación docente con los consiguientes problemas en los resultados de esta última, me parece que en nuestro país es más evidente y clara por las siguientes razones: la investigación educativa es dispersa en sus resultados y en sus objetivos, parece que la investigación y la formación de los mentores son dos entes totalmente diferentes y no existe nada en común, la innovación educativa no es un producto surgido de la investigación educativa y poco interesa a los profesores utilizarla y la investigación educativa no se utiliza para mejorar la práctica docente. Aunque, hubo un programa de formación docente específico, especialidad en Física impartida en el Colegio de Bachilleres México, que aprovechando los resultados de la investigación educativa en la enseñanza de la Física

intentaron modificar la práctica docente y que se reflejará en el aula López (2000).

Sobre el primer aspecto me interesa destacar que los programas de formación docente y las diversas iniciativas para fortalecerlos se fundamentan en una serie de elementos de política educativa y coyuntura de emergencia de nuevos planes de estudio o programas de asignatura, más que en resultados de una investigación consistente sobre la acción docente en el aula y una evaluación de las diversas innovaciones educativas. Me parece que esto viene del hecho de que los objetivos de la investigación educativa son muy diversos y dirigidos a analizar el contexto educativo en lo general y la educación superior (Latapí, 2002). Un análisis más profundo, sobre la diversidad y la dispersión de los objetivos, nos llevaría a precisar que entendemos por investigación educativa y esto es muy complejo como lo señala Latapí (2002) **“El campo de la investigación educativa, objeto de estas reflexiones, debe ser delimitado. Aquí se entiende por investigación educativa el conjunto de acciones sistemáticas y deliberadas que llevan a la formulación, diseño y producción de nuevos valores, teorías, modelos, sistemas, medios, evaluaciones, procedimientos y pautas de conducta en los procesos educativos.”** Estas ideas sintetizan el esfuerzo por comprender que los proyectos e investigaciones analizadas por él, acerca de lo educativo, son parte de un proceso como es la investigación educativa por lo que resulta, según él, complejo precisar el concepto de investigación educativa. Siguiendo las ideas de este autor analicemos lo concerniente a la innovación educativa como lo propone él mismo. **La investigación educativa se relaciona con la innovación educativa, la cual es “el conjunto de actividades intencionales y organizadas, orientadas a implantar los resultados de la investigación educativa, con el fin de**

mejorar los procesos y sistemas educativos”. Si atendemos esta precisión podemos suponer que una vía para mejorar la enseñanza de la Física, sería desarrollar innovaciones educativas fundamentadas en la investigación educativa sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, lo cual parece estar muy alejado de la realidad de nuestro país y del entorno universitario, como se mencionó antes hay experiencias educativas que han vinculado la innovación con la formación docente (*idem*). Una pregunta natural sería ¿quiénes deberían a desarrollar las innovaciones educativas? Cuando menos los profesores que participan en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Física, pero estos no la desarrollan porque simplemente no conocen los resultados de la investigación educativa relativa a la enseñanza de la Física en el bachillerato. Podemos inferir que no hay mecanismos de vinculación entre las instancias generadoras de investigación y los profesores activos (Alvarado y Flores, 2001), además de los procesos de difusión sobre los resultados de la investigación no tocan las academias de los profesores de bachillerato. También se dan sus excepciones, cabe mencionar el esfuerzo por vincular la formación docente con la investigación educativa y es el caso de la especialidad de la enseñanza de la Física para profesores del Colegio de Bachilleres impartido y sustentado por López et al (2000), pero los resultados no han trascendido más allá del grupo de profesores que asistieron a dicha especialidad.

A raíz de la crisis económica de la década pasada, en nuestro país se dio un movimiento por utilizar materiales de bajo costo y uso común para enseñar Física en todos los niveles educativos donde se impartía esta asignatura, en lo particular en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Un grupo de profesores que pertenecían al equipo del Centro de Enseñanza de la Física de esa Facultad desarrollaron materiales didácticos para enseñar Mecánica y Termodinámica a nivel de bachillerato, donde destaca el trabajo

desarrollado por el profesor Juan Américo González Menéndez, creando un ambiente de innovación educativa que alcanza al ENP-UNAM, CCH-UNAM y Colegio de Bachilleres. Pero este movimiento de profesores, se mantuvo al margen de la investigación educativa, sin embargo engendró mucho entusiasmo y parte de esos materiales se probaron en las aulas, quedando vestigios en dichas instituciones. Cuando estas propuestas se mostraron a los demás maestros de Física de la ENP les parecieron interesantes, aunque no hubo la suficiente motivación para que ellos hicieran pruebas con sus alumnos. Las razones para explicar el comportamiento de los profesores ante esas innovaciones son de diversa índole, pero podemos concluir que las mejoras educativas tardan en llegar al salón de clase y pasan por el convencimiento total de los profesores de la bondad de dichas mejoras. Lo que desde mi punto de vista refleja que las innovaciones educativas no son siempre probadas por los maestros en sus aulas y los resultados de las investigaciones educativas pasan por ese mismo proceso y no solo en nuestro país, sino también a nivel internacional (Landsheere, 2003).

Como se mencionó antes, hay una gran diversidad de objetivos y enfoques en la investigación educativa y una pequeña parte de ella esta dirigida a mejorar la práctica educativa. Esta falta de estudio acerca de los modelos de enseñanza y sus necesidades específicas en el aula ha dejado un hueco en la producción de materiales educativos necesarios para una mejoría en el aprendizaje de la Física del bachillerato.

Capítulo 3 La formación y la actualización docente en el bachillerato de la UNAM

3.1 La formación de profesores en el ámbito nacional

En este apartado hago un resumen breve sobre las políticas y acciones de formación docente realizadas en nuestro país durante los últimos 20 años. Para ello tomé como referencia el análisis presentado en “Hacia el futuro de la Formación Docente” coordinado por Chehaybar (2001). A partir de esta investigación sólo retomamos algunos puntos que nos permitan establecer una plataforma de diagnóstico y construir un marco teórico que nos proporcione elementos para una evaluación del proceso de formación docente. Aunque este análisis es realizado para las instituciones de educación superior, podemos considerarlo representativo ya que muchos organismos de nivel medio superior dependen de dichas instituciones.

La vinculación de las escuelas de nivel medio superior con las universidades se debe a razones de tipo histórico, por ejemplo, La Escuela Nacional Preparatoria sirvió de plataforma para que se desarrollara la Universidad Autónoma de México. De la misma manera surgieron las universidades estatales a partir de bachilleratos civiles. Hasta 1994 el bachillerato vinculado a las universidades públicas era de 269 escuelas dependientes de 26 universidades (OCDE, 1994).

El periodo de tiempo establecido en el análisis de Chehaybar (2001) ya mencionado corresponde a los periodos presidenciales de Luis Echeverría (1970-1976) hasta Ernesto Zedillo (1994-2000), donde las acciones gubernamentales impactaron en las políticas de formación.

A lo largo del año 1970 hasta el 2000, en este periodo las instituciones de educación superior desarrollaron una serie de políticas y de acciones de formación de profesores como respuesta al incremento de la matrícula escolar de los años setenta con el fin de garantizar la calidad de la educación a nivel superior.

Es de destacar que el enfoque de las políticas de formación docente de las diferentes instituciones de educación superior, consideraron la formación docente sólo como un proceso de actualización en el área disciplinaria, orientadas a las materias con alto índice de reprobación (Chehaybar, 1995). Ello implica poco apoyo a los programas con orientación pedagógica, sin darles importancia, cuestión que se vino corrigiendo al pasar el tiempo. Por otro lado, en esos momentos empezó a circular la idea de que los profesores debieran ser profesionales de la docencia, de tal manera que la actividad docente fuera considerada como una profesión como cualquier otra.

En lo que concierne a los objetivos planteados en la formación docente de ese lapso de tiempo, podemos resaltar que se abrió un abanico de objetivos que tuvieron variaciones durante ese periodo, ya que se proponían en un marco institucional que sufría cambios debido a las fuentes de financiamiento, los grupos directivos y los grupos de poder. El rango de objetivos propuestos iba desde la formación y capacitación hasta el apoyo para la realización de postgrados. Cabe destacar que a finales de los años setenta los objetivos de formación se asociaron a la práctica docente, al desarrollo profesional y a la investigación educativa. Pero muchos de esos planes de formación no lograron las metas propuestas, fundamentalmente, debido a los cambios administrativos que se presentaron en las instituciones de educación superior como se mencionó al principio de este párrafo. Es decir; no se pudieron establecer objetivos de formación que

trascendieran el mandato de las autoridades elegidas en su momento, para cada uno de los periodos de tiempo considerados en el análisis de Chehaybar. No existían objetivos nacionales de formación de profesores, aún hoy en día tampoco los hay.

Estrategias

Durante este periodo, las estrategias desarrolladas por las instituciones de educación superior tomaron como base los aspectos disciplinarios de la formación docente más que los psicopedagógicos, como se pudo notar en los presupuestos asignados a cada rubro. Por otro lado, en lo organizativo las estrategias se basaron en el desarrollo de cursos aislados hasta la participación en maestrías en el área disciplinaria y pedagógica cuyo diseño varió de acuerdo a las políticas generales de las instituciones. Por otra parte, el tipo de estrategia usada obedeció a los cambios financieros y de cuadros de directivos, así como a las concepciones teóricas de los responsables de dichas políticas. Podemos apuntar que las estrategias no eran homogéneas ni respondían a objetivos precisos, si estos eran diversos, es claro que las estrategias tenían el mismo defecto de planeación, no contaban con metas precisas.

Presupuesto

Es difícil establecer con claridad el monto del presupuesto para los programas de formación docente en este periodo, ya que las instituciones no desglosan el monto asignado a los programas de formación docente, aunque la excepción es la UAM que un cierto tiempo señaló la variación del presupuesto en este rubro de al menos un 1%, pero en las demás instituciones no se tiene certeza del gasto para la formación docente. A pesar de ello es posible hacer una estimación a través de los sueldos, materiales y equipos de los centros de formación docente. Y se puede

generalizar que el presupuesto asignado a la formación docente no correspondía a lo mencionado en los discursos oficiales de aquellas épocas. Por otro lado, se debe señalar que el peso del presupuesto de las instituciones de nivel superior se ubicaba en la formación profesional de sus estudiantes y no de sus profesores. A pesar de estas limitaciones presupuestarias, en muchas instituciones se dio un decidido impulso a la formación docente incluso hubo algunas que pagaban para que sus profesores asistieran a los cursos de formación docente, situación que ha cambiado actualmente, ya que ahora los profesores pagan por asistir a eventos académicos. Hoy también se han diversificado las actividades de formación a través de la llamada formación continua, por ejemplo la mayor parte de las facultades de la UNAM ofrecen cursos de educación continua.

Situación laboral de los académicos frente a la formación

En los últimos sexenios se ha venido dando una estabilización en la planta docente, pero esto no está correlacionado con un programa de formación docente y con la posibilidad de profesionalización de la docencia y la promoción del docente. Resulta contradictorio que una mayor estabilización en el trabajo docente no implique acciones tendientes a profesionalizar la labor docente, ya que se reconoce a la profesionalización docente como un aspecto indispensable para mejorar la labor del profesor en las aulas. Un paso importante para la profesionalización es que haya más maestros de tiempo completo, aunque debemos reconocer que es un aspecto necesario pero no suficiente para alcanzar la profesionalización. Por ejemplo, en la UNAM dos tercios de los académicos eran de asignatura y el resto de tiempo completo, aunque existen instituciones como la UAM en que la situación es al revés, hay un mayor número de profesores de tiempo completo que de asignatura.

Esta situación propicia que los profesores de asignatura busquen alternativas laborales para sufragar los gastos familiares, dejando en una jerarquía menor la formación docente. Por otro lado, estos nombramientos dificultan la profesionalización docente ya que no comprometen al profesor con su formación ni con la institución educativa, dejando la interacción maestro-escuela en el plano formal de una relación de trabajo. Sin embargo, algunos maestros de asignatura hacen aportaciones que son poco reconocidas.

A pesar de dichas políticas restrictivas para la profesionalización docente, en años recientes se ha observado una tendencia al equilibrio entre los profesores de tiempo completo y los de asignatura.

Funciones universitarias y la formación docente

En la mayor parte, de las universidades públicas tienen como funciones básicas de su actividad, tres aspectos fundamentales: la investigación, la docencia y la difusión. La asignación del presupuesto prioriza las actividades de docencia e investigación. En este punto quisiera enfatizar que la investigación educativa no ha sido una prioridad de las instituciones de educación superior a pesar de que tienen como función básica la generación del conocimiento, centrandose su preocupación en la docencia. Están por fuera, los aspectos que tiene que ver con la formación docente y la innovación educativa como instrumentos para mejorar la actividad de los maestros.

Es cierto que había centros dentro de las instituciones de educación superior donde se realizaban actividades: de investigación educativa y innovación, pero eran como oasis en el desierto. Sin embargo, la poca difusión de sus resultados en el ámbito académico provocaba un leve

impacto en los programas de formación. Esta falla en la difusión resultados deja huecos en la construcción de una cultura para la formación docente.

En los párrafos anteriores se dio un bosquejo acerca de la evolución del proceso de formación de profesores en el ámbito universitario, que bien se puede generalizar al nivel medio superior. Dado que una buena parte de los bachilleratos estatales están relacionados con las respectivas universidades, incluso podemos tomar como ejemplo el Colegio de Bachilleres México que, a pesar de no depender de una universidad, la formación de sus profesores en el ámbito disciplinario se basa en los cursos que imparten académicos del nivel superior. Aunque esta institución cuenta con un centro de formación de profesores, la parte didáctica se imparte considerando la experiencia de los propios profesores del Colegio.

3.2 La formación de profesores en la UNAM

La UNAM tiene en el nivel medio superior dos dependencias con el objetivo de impartir estudios en ese nivel educativo: Escuela Nacional Preparatoria y La Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades. La formación de profesores de estas dependencias, en particular en Física, está a cargo de departamentos psico-pedagógicos quienes organizan y planifican los cursos que los profesores deben tomar para su actualización y formación. En la Escuela Nacional Preparatoria los profesores de nuevo ingreso a la dependencia, están obligados a asistir a un curso inicial con el objetivo de conocer la filosofía, fines y metas de este organismo universitario; además de proporcionarle un curso de introducción a la enseñanza de la Física de los programas oficiales de la ENP, y para quienes siguen trabajando en esta escuela la formación hasta hace algunos años se basaba en la asistencia a cursos de corta duración.

Aquí, debemos enfatizar que el departamento psico-pedagógico asume la responsabilidad de organizar los cursos sobre didáctica de la Física y los aspectos pedagógicos de los programas de asignatura y la mayor parte de estos cursos son conducidos por profesores del mismo sistema. En lo que se refiere a los cursos de actualización disciplinaria, la responsabilidad de la organización corresponde a la DGAPA y el soporte académico lo dan profesores que generalmente imparten clases a nivel licenciatura, investigadores de la propia universidad y también del postgrado universitario. Las facultades que apoyan estos aspectos de actualización son: la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias y por supuesto personal académico de los institutos de investigación de la UNAM. Por la descripción anterior se puede inferir que es muy débil la participación de la estructura de académica de la carrera de pedagogía de la UNAM.

Podemos observar que la ENP se preocupa por dar formación docente a los profesores de nuevo ingreso al sistema educativo y una formación permanente a los profesores que están en servicio. En el área de Física son cerca de 300 profesores que imparten las materias de Física: Física III, Física IV A-I, Física IV A-II¹, Ciencias de la Tierra, Astronomía y Física I y II que corresponden al nivel secundario en la Preparatoria 2. A pesar de este esfuerzo institucional por proporcionar una formación docente, los objetivos para una formación permanente no son claros y las acciones de formación responden a necesidades de operación de los programas de estudios con metas de corto plazo, ya sea porque aparecen nuevos contenidos o metodologías que en un momento determinado son novedosas.

¹ A-I y A-II se refieren a los cursos propedéuticos de Física para los alumnos de sexto año de bachillerato que desean cursar carreras en las áreas de Físico-Matemáticas y Ingeniería y Químico-Biológicas respectivamente.

La demanda de la mayor parte de los profesores por cambiar contenidos o metodologías es muy escasa y rara, ya que el esquema de trabajo cotidiano desarrollado por años en la práctica es el instrumento que guía la labor docente; es decir se vuelve un trabajo enajenado, ya que no se da la reflexión sobre la práctica docente ni los procesos de cambio en los alumnos y en el entorno social.

Es decir, las necesidades de formación docente son de carácter inmediata y coyunturales, no hay un modelo de formación y la vinculación con la investigación educativa es muy escasa y se desarrolla en esfuerzos individuales de los profesores. Aunque debemos reconocer que en la planificación de los cursos para profesores, se pide la opinión a los docentes, durante los seminarios de enseñanza y al momento de reportar los avances programáticos a lo largo del año escolar.

Aquí, debemos ubicar que el esfuerzo institucional por parte de las autoridades educativas es de buenas intenciones, yo estoy convencido que están preocupados por mejorar la enseñanza de la Física en el bachillerato, aunque el enfoque es de corto plazo y sin visión estratégica. En este sentido, viene bien analizar la conclusión a la que llegan los autores del informe internacional de la OCDE (1997), quienes señalan que **“Una y otra vez se han visto modificadas las disposiciones institucionales y sin embargo todavía son muchos los alumnos que llegan al final de su escolarización con unos niveles de logros claramente bajos y sin entusiasmo por el aprendizaje”**. Si esta conclusión es válida para el bachillerato universitario nos indica que los esfuerzos de los profesores no han sido suficientes y requiere una revisión más profunda del trabajo académico.

Un primer elemento de análisis es que la formación docente para los profesores en ejercicio esta basada en cursos de corta duración, de 20 a 40 horas, véase la figura de abajo donde se muestra un cuadro comparativo de los cursos organizados por la DGAPA durante el periodo 2003-2006² por área de conocimiento. Esta estructura está fundamentada en necesidades estadísticas del profesorado poco razonadas acerca de su práctica docente, por lo que el impacto en la formación resulta poco visible y en consecuencia todo el esfuerzo institucional para la formación docente se ve disminuido y no se obtienen logros.

Subdirección de Apoyo a la Docencia
Programa de Actualización y Superación Docente (PASD)
Bachillerato 2006

"Cuadro Comparativo de Cursos"

ÁREA	TOTAL DE CURSOS AUTORIZADOS	TOTAL DE CURSOS IMPARTIDOS	TOTAL DE CURSOS CANCELADOS	PONENTES	HORAS IMPARTIDAS	PROFESORES INSCRITOS
Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías	11	11	0	19	244	259
Ciencias Biológicas y de la Salud	21	20	1	30	480	480
Ciencias Sociales	22	22	0	27	520	507
Humanidades y Artes	30	30	0	33	620	734
TOTAL	84	83	1	109	1844	1982

ÁREA	TOTAL DE CURSOS AUTORIZADOS	TOTAL DE CURSOS IMPARTIDOS	TOTAL DE CURSOS CANCELADOS	PONENTES	HORAS IMPARTIDAS	PROFESORES INSCRITOS
Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías	15	15	0	22	382	281
Ciencias Biológicas y de la Salud	25	25	0	40	600	462
Ciencias Sociales	18	18	0	25	440	380
Humanidades y Artes	27	27	0	29	560	603
TOTAL	85	85	0	116	1982	1716

ÁREA	TOTAL DE CURSOS AUTORIZADOS	TOTAL DE CURSOS IMPARTIDOS	TOTAL DE CURSOS CANCELADOS	PONENTES	HORAS IMPARTIDAS	PROFESORES INSCRITOS
Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías	16	16	0	25	396	266
Ciencias Biológicas y de la Salud	21	21	0	38	420	462
Ciencias Sociales	25	25	0	32	560	583
Humanidades y Artes	28	25	3	27	539	616
TOTAL	90	87	3	122	1915	1827

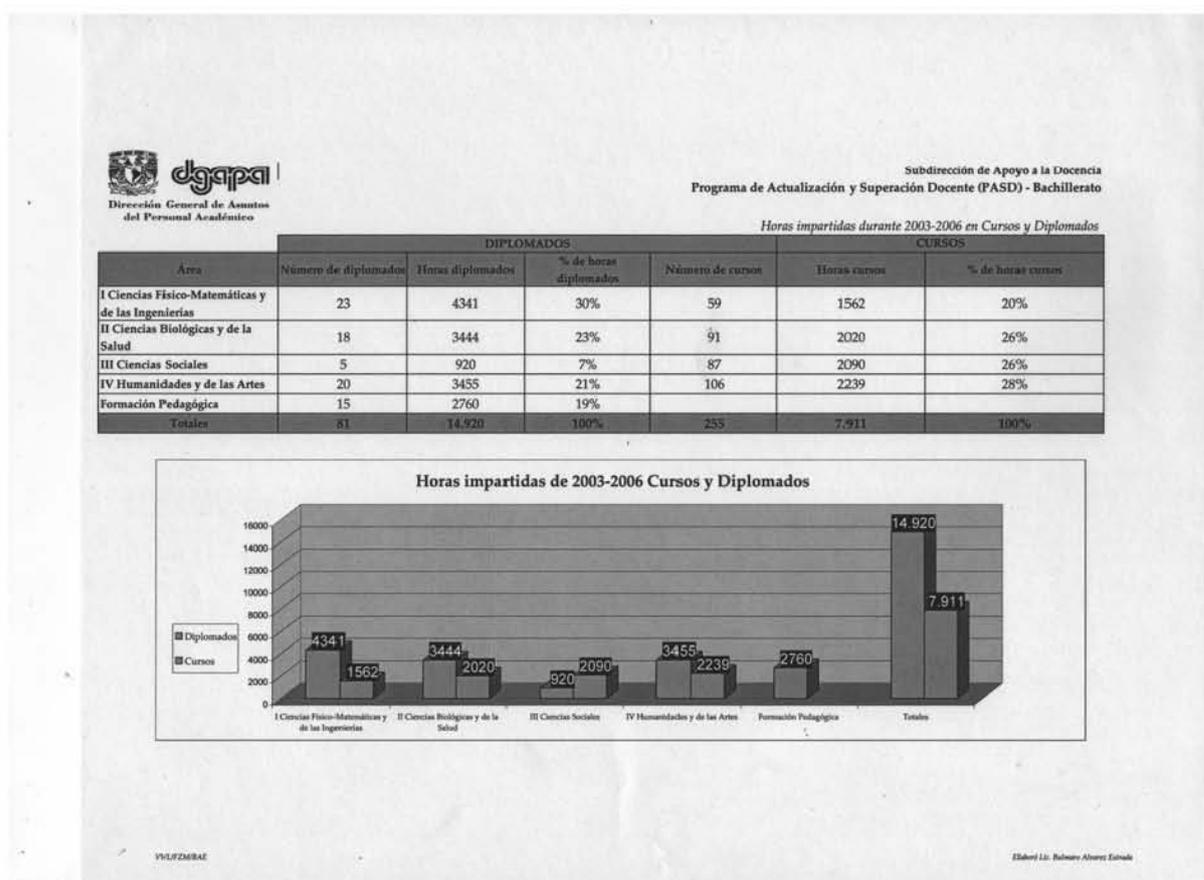
ÁREA	TOTAL DE CURSOS AUTORIZADOS	TOTAL DE CURSOS IMPARTIDOS	TOTAL DE CURSOS CANCELADOS	PONENTES	HORAS IMPARTIDAS	PROFESORES INSCRITOS
Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías	17	17	0	28	540	272
Ciencias Biológicas y de la Salud	25	25	0	34	540	528
Ciencias Sociales	22	22	0	28	570	384
Humanidades y Artes	26	24	2	27	520	451
TOTAL	90	88	2	115	2170	1635

VVL/F2M/VAM
08 de febrero de 2007
Elaboró: Ing. Verónica Andrés Montec

² Cuadro tomado de la primera reunión de Programa de Actualización y Superación Docente del bachillerato ciclo 2007, documento interno de la UNAM

Por supuesto, ha habido cursos de corta duración que dejan huella en el profesorado participante, pero como se ha señalado en otros lugares, los escasos logros personales benefician muy poco a la educación en general.

Por otro lado, se han realizado acciones para cambiar la situación y se han organizado diplomados cuya pretensión es articular mejor las acciones de formación con el fin de avistar todas las aristas de la actividad educativa. En la figura de abajo se muestra un cuadro comparativo de los diplomados y los cursos organizados por la DGAPA durante el periodo 2003-2006³, pero esto no forma parte de un diseño curricular planificado y reflexionado que lleve a los profesores a una reflexión profunda de su accionar en las aulas y laboratorios de la ENP. Como ejemplo de esos diplomados están los impartidos por la ENP y las Facultades: Ciencias, Ingeniería y Iztacala,



³ Cuadro tomado de la primera reunión de Programa de Actualización y Superación Docente del bachillerato ciclo 2007, documento interno de la UNAM

Hasta hace algunos años la formación de los profesores del área de Física de la Escuela Nacional Preparatoria tenía como plataforma la participación en cursos de corta duración. En los últimos años, la UNAM ha hecho un gran esfuerzo de coordinación entre dependencias universitarias para ofrecer postgrados, maestrías para apoyar la enseñanza de la Física, dirigidos a ese nicho de profesores; con la finalidad que estos estudios formen un núcleo de personal altamente capacitado y eventualmente mejore la práctica docente en el bachillerato.

Los términos de la convocatoria para el ingreso a esta maestría de enseñanza, (MADEMS) se dirigen a los profesionistas que piensan en algún momento integrarse a la carrera docente en la UNAM o en otras instituciones educativas del nivel bachillerato. A pesar de ello, hay profesores en ejercicio que están haciendo estos estudios de maestría. Estos estudios combinan los aspectos disciplinarios y los pedagógicos de la Física. Todavía es muy temprano para evaluarla ya que apenas se han graduado unos pocos alumnos de la primera generación. Sin embargo, se espera que el impacto de estos estudios de postgrado en la mejora de la práctica docente de los profesores de Física de la ENP, resulte una importante acción para elevar la calidad de la enseñanza de la Física en el bachillerato universitario.

3.3 La formación con base en cursos de corta duración

En este apartado analizaremos la formación docente en el área de Física, para el bachillerato, desarrollada en la UNAM con base en cursos de corta duración (20 a 40 horas). Como se sabe la UNAM siempre ha proporcionado cursos de formación para sus profesores de educación media

superior con el fin de que estos mejoren su práctica docente y no sólo se ha dado ese apoyo, también se han impulsado proyectos muy interesantes como el PAAS. Este consistió en mandar a estudiar a los profesores de bachillerato durante un año, en las propias instalaciones de la universidad, dándoles una cultura general, disciplinaria y, pedagógica y al final algunos de esos profesores realizaban una estancia de un mes para tomar algunos cursos en el extranjero como España, Francia, Inglaterra, Canadá y EUA. Esto duró ocho años y resultó una experiencia muy importante para los docentes de bachillerato. La evaluación del proyecto por parte de las autoridades universitarias no se dio a conocer, aunque algunos académicos como la Dra.Segarra (2000) de la Facultad de Ciencias, realizó un estudio serio sobre este proyecto encontrando bondades y deficiencias, a su parecer fue muy bueno, pero ambicioso. Bajo el contexto actual de este trabajo me gustaría analizar lo que concluye acerca de las bondades y deficiencias:

“Entre sus bondades destacan:

- **Tener un año, sin carga docente, dedicado a la formación personal con la idea de que ésta sea integral.**
- **Conocer otras realidades educativas dentro y fuera del país.**
- **Profundizar en los conceptos fundamentales de la disciplina e incorporar nuevos ejemplos o enfoques novedosos.**
- **Involucrar al personal de carrera de las Facultades y de los Institutos, que participan en el programa como ponentes, en la problemática de la enseñanza de las diversas disciplinas en el nivel medio superior lo cual ha llevado, en varios casos, al establecimiento de programas de colaboración conjunta.**

- **En el caso de profesores con la formación y experiencia adecuadas, el programa proporciona una amplia gama de nuevas experiencias que podrán revertir en el aula.**

Sus deficiencias están en:

- **La falta de tiempo para el estudio y la reflexión personal debido al exceso de actividades, no se considera correcto el modelo de aprendizaje que subyace en el programa.**
- **El cansancio que genera por el número de horas en el pizarrón a las que son sometidos diariamente los profesores y por la duración total del proyecto.**
- **La fatiga debida a las actividades matutinas. Llegan a las clases de las disciplinas específicas después de comer y de haber tenido al menos 4 horas de clase, esto ocasiona que el rendimiento sea mínimo. En la quinta generación se incluyeron actividades deportivas a la hora de la comida, por lo que en muchos aumentó la fatiga.**
- **En el caso de los profesores cuya experiencia y formación no son adecuadas, no se logra subsanar las lagunas que tienen en la disciplina. La falta de tiempo para el estudio y la reflexión personal hacen que las diferencias iniciales en la formación se profundicen.”**

A partir de estas conclusiones encontradas por Dra. Segarra en el estudio mencionado podemos ver que los profesores que tienen deficiencias en su formación en la parte disciplinaria, no alcanzan a mejorar bajo este tipo de proyectos. Por supuesto en cursos de corta duración esto se vuelve crítico, ya que el tiempo de reflexión es infinitesimal, por lo que no identifican carencias y se las subsana. Y parece que las fallas en la parte disciplinaria

son un obstáculo para promover un buen aprendizaje en los alumnos de Física en el bachillerato.

En términos comparativos, los cursos de corta duración son insuficientes para mejorar la formación docente tanto en los aspectos pedagógicos como disciplinarios, como podemos desprender del trabajo analizado. Si en buenas condiciones de planeación y control en la formación docente como las del proyecto PAAS, los resultados en la formación de los participantes fueron insuficientes ¿qué podemos esperar de un proceso de menos organización y sin objetivos como son una serie de cursos de corta duración? La respuesta es contundente, un impacto muy pobre para la actualización y formación docente de los profesores de Física. Por supuesto, habría que matizar la conclusión señalando que los cursos cortos y proyectos tipos PAAS inciden en número reducido de profesores. Es claro que el problema de los cursos de corta duración, así como el de los proyectos expuestos no son los contenidos impartidos, ni la calidad de los expositores, sino que el asunto va más allá, y toca aspectos de objetivos, modelos y perspectivas de la formación docente; incluidos los metodológicos, los cuáles no son tomados en cuenta por las oficinas e instituciones responsables de la formación del docente universitario.

Por otro lado, señala muy bien Dra. Segarra (2000) los cursos de corta duración siguen siendo, quizás, la única opción para que los maestros se actualicen y formen en la UNAM. Tampoco existe un criterio para determinar el impacto de estos cursos en la práctica docente; aunque administrativamente se reduce a contabilizar el número de horas asistidas a curso durante un periodo de tiempo. En este sentido, la DGAPA que es la institución responsable de organizar los cursos, responde a una demanda no clara de hacia dónde debe ir la formación docente. Las necesidades no están perfectamente diagnosticadas y ubicadas por los académicos que

asisten a dichos cursos, ya que no surgen de un problema en la práctica docente, sino a partir de la coincidencia del tema de la encuesta realizada con los profesores del bachillerato.

Me gustaría precisar algunas cuestiones sobre la crítica a la formación basada en cursos de corta duración, tomando en consideración tres aspectos que en la literatura se manejan:

- 1) los profesores no tienen un diagnóstico claro de sus necesidades pedagógicas y disciplinarias (Gil, 1994)
- 2) los profesores no saben lo que hacen (Stenhouse, 1998)
- 3) los cursos de corta duración no impactan en la formación docente (Segarra, 2000) y (López et al, 2000)

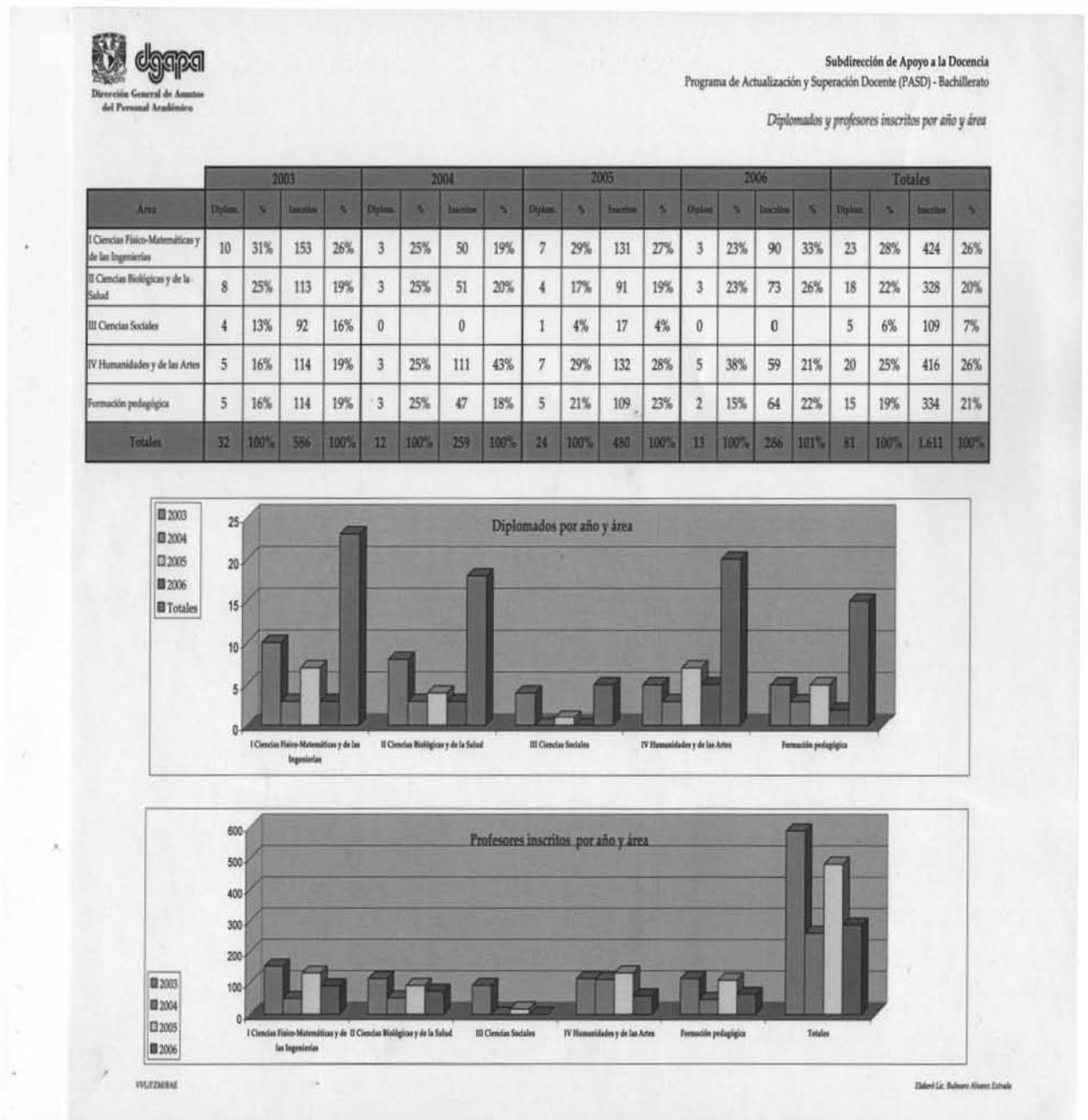
La DGAPA y el departamento psico-pedagógico de la ENP organizan los cursos conforme se van dando las peticiones de los profesores en servicio, mediante una encuesta. El método no es incorrecto, pero pensemos con un poco de mayor profundidad en el asunto, ¿de dónde el profesor de Física infiere su petición de curso? Imaginemos el día que le presentan al profesor la encuesta para la organización del curso interanual, el profesor tiene en ese momento la responsabilidad docente de sus cursos regulares y no se encuentra participando en algún proyecto, entonces su respuesta se basa en el interés personal y la necesidad de resolver un problema inmediato, de encontrar una receta con su intuición. Dada la condición del docente, no identifica una necesidad de formación y tampoco se encuentra en un momento de reflexión sobre su práctica docente del año anterior. No es difícil imaginar que sus respuestas estén en un contexto subjetivo y poco propicio para una respuesta razonada. Es importante comentar que los últimos años la ENP ha impulsado una serie de seminarios de enseñanza por academia y por escuela, estos espacios son interesante en la medida que

permite a los docentes de cada academia hacer una reflexión colectiva sobre los diversos problemas de las diferentes asignaturas, pero las soluciones e inquietudes se quedan en el ámbito del seminario interno ya que no existe un espacio de mayor trascendencia académica donde las respuestas formen una solución estructurada, en la misma academia o en otras dentro del mismo plantel. Es decir, no hay una orientación bajo un proyecto educativo que guíe las acciones docentes en la academia o centro educativo. Por lo que los productos de tales seminarios sólo alimentan los informes institucionales, pero su impacto en la vida de la academia es prácticamente nulo. Es decir, se dan los elementos teóricos e institucionales para proyectar las acciones docentes como procesos formativos, pero estos no llegan a su culminación debido a que no hay una metodología que dé cuerpo a todas esa praxis individual y colectiva del profesorado de Física del bachillerato universitario. A manera de síntesis podemos establecer: que los cursos de corta duración no están contribuyendo a la formación docente en forma clara, pero son válidos en la medida que surjan de problemas muy específicos que tiendan a resolver un asunto muy concreto de una tarea que realice el profesor; de otra manera, seguiremos reproduciendo este esquema sin resultados positivos.

3.4 Maestrías y diplomados

En los últimos años, se han establecido en la UNAM, para el área de Física del bachillerato, una serie de diplomados que complementan los programas de formación docente basados en cursos de corta duración. En el cuadro de abajo, se muestra una tabla con el número de diplomados por área de conocimiento y el número de profesores inscritos por año en que inició y fueron terminando dichos diplomados, durante el periodo de 2003 al 2006.

Estos datos son difundidos por la DGAPA⁴ que es la oficina responsable de organizarlos, aunque son impartidos por las diferentes escuelas y facultades de la UNAM.



El objetivo de dichos diplomados es apoyar aspectos formativos muy específicos o apoyar la didáctica de la asignatura. Por lo que se refiere al

⁴ Cuadro tomado de la primera reunión de Programa de Actualización y Superación Docente del bachillerato ciclo 2007, documento interno de la UNAM

primer objetivo, podemos poner como ejemplo el diplomado organizado en la Facultad de Ciencias, que aborda el uso de sensores e interfases en la toma y procesamiento de datos para la experimentación en Física y el uso del vídeo como instrumento en el análisis experimental. Diplomados semejantes han aparecido en la facultad de Ingeniería. Con respecto al segundo objetivo, podemos mencionar el que organiza la misma ENP a través de su departamento de Física, donde profesores de la misma institución proporcionan el contenido del diplomado, dirigido a hacer una reflexión de la práctica docente en el área de Física y una presentación de experiencias didácticas probadas en las aulas y laboratorios, por parte de profesores del mismo sistema educativo. Con una idea semejante, pero con una reflexión más general la FES Iztacala ofrece un diplomado para analizar la práctica docente en el bachillerato, aunque este diplomado no está restringido al área de Física.

Los diplomados están más articulados en su estructura interna y abordan temas más particulares de la formación docente, pero son insuficientes en la medida que no corresponden a una necesidad sentida por parte del profesorado del bachillerato universitario. Estas acciones no forman parte de una orientación en la formación docente y en ocasiones sólo se dirigen a los aspectos disciplinares de la Física, dejando otros aspectos fuera de su esfera. Es decir, son estructuras de cursos de corta duración más organizados con objetivos bien determinados, que serán útiles a aquellos profesores con una formación más sólida, pero no resuelve el problema de una modelación de la formación docente requerida para enfrentar los retos sociales y culturales mencionados en el capítulo anterior. Hay que destacar que los contenidos de los diplomados tocan tangencialmente esa problemática. Pienso que estos diplomados debieran organizarse a partir de un diagnóstico más preciso de las necesidades de formación docente.

Por otro lado, la UNAM ofrece estudios de postgrado para abordar la problemática educativa desde aspectos muy generales como la maestría y el doctorado en pedagogía impartidos en la Facultad de Filosofía y Letras y otros centros universitarios. El diseño de estos programas, están dirigidos a la investigación educativa e intereses particulares de los participantes. Por supuesto, el objetivo no es la formación de profesores universitarios, mucho menos del nivel bachillerato, aunque existen cursos donde se analiza la problemática docente general del nivel medio. Es conveniente señalar que no existían maestrías que abordarían los aspectos específicos de las diversas asignaturas. Hasta hace poco tiempo surgió una iniciativa para ofrecer maestrías dirigidas a analizar y proponer soluciones a los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las mismas. Estas maestrías conocidas como MADEMS abarcan buena parte de las diferentes áreas del conocimiento, correspondientes a los planes de estudio del bachillerato universitario. La maestría del área de Física tiene como un objetivo, analizar la enseñanza y el aprendizaje de la Física del bachillerato y preparar profesores de alto nivel académico que puedan proponer soluciones a los problemas planteados en la enseñanza de la Física y a través de las tesis de grado elaborar productos educativos que sean útiles en las aulas y laboratorios de la materia o asignatura.

Un inconveniente de la MADEMS para Física es que participan un pequeño grupo de profesores de bachillerato. Sin embargo, se espera que este grupo de alto nivel académico se convierta, de manera natural en un conjunto de líderes académicos que transformen la enseñanza de la Física en este nivel, cuestión que está por verse.

3.5 El problema de la formación docente en el bachillerato universitario.

La Universidad proporciona espacios y promueve acciones para la formación de sus profesores de bachillerato, en particular en el área de Física, pero los resultados de ese proceso de formación basado en cursos, es cuestionado por algunos investigadores universitarios (López et al, 2000). En otros casos se establecen analogías con los resultados en otros países y se concluye lo mismo, la formación docente no está siendo oportuna y tampoco responde a los cambios que nuestra sociedad se están dando (OCDE, 1991). Los investigadores han ubicado las carencias, propuesto modelos de formación, pero desde mi punto de vista no han desarrollado una propuesta metodológica que produzca una formación docente integrada a lo que sucede en las aulas donde se imparte Física.

A lo largo de estos años, las investigaciones y reflexiones sobre la formación docente han identificado las carencias, sus limitaciones y sus proyecciones futuras, así como sus perspectivas. Me parecen que todas ellas basan sus plataformas en proponer modelos de formación basados en aspectos puramente teóricos, sin indagar en la puesta en práctica de esos procesos y sin contar con instrumentos para evaluar su evolución. En este sentido pienso que existe un hueco en la parte metodológica del proceso que debe ser llenado, por un lado se aísla la formación del contexto educativo y no se transforma el entorno donde se da el proceso de formación docente. Por lo que es necesario planear y reorganizar la formación docente del profesor de Física tanto en los aspectos teóricos como los metodológicos. Debemos empezar a dar pasos para promover una formación integral que vaya a las raíces más profundas del proceso educativo y hagamos de lo educativo un proceso de formación permanente.

Con el fin de respaldar empíricamente el planteamiento del problema que este trabajo pretende abordar y con la posibilidad de realizar un pequeño diagnóstico que sustente lo dicho en los párrafos anteriores, vale la pena analizar algunas de las diversas interpretaciones que se pueden extraer de las respuestas que los profesores de Física de bachillerato dieron a las preguntas formuladas en la encuesta 1, véase Apéndice. Todos los profesores encuestados son docentes que participan activamente en programas de formación docente del bachillerato universitario y tienen una idea de primera mano del proceso. El objetivo es de aproximarnos para ubicar un problema en la formación docente del profesor de Física, en el bachillerato.

En la tabla 1 de abajo, se muestran las proporciones de las respuestas dadas por 13 profesores. Estas respuestas se ubicaron bajo una serie de objetivos establecidos por el autor del trabajo, al momento de formular la encuesta. El objetivo general del cuestionario fue conocer algunas de las percepciones que los profesores tienen acerca de su formación docente y su repercusión en el aprendizaje de los alumnos, en el salón de clase. Una característica de la muestra es que todos los profesores son participes de la formación docente ofrecida por la UNAM, formación recibida mediante cursos que imparten diferentes dependencias universitarias: Institutos, Facultades y Departamentos de Apoyo Psicopedagógico de la ENP y el CCH. Se considero el mismo tamaño de la muestra, 13 profesores, que la utilizada para analizar la hipótesis de trabajo de esta tesis, establecida más adelante en este mismo numeral.

Objetivo de la pregunta	Preg. 1	Preg. 2	Preg.3	Preg.4	Preg.5
Conocer si ha participado en la formación docente en la UNAM a través de cursos	13/13				
Los productos elaborados para acreditar los cursos son útiles para mejorar la enseñanza y el aprendizaje		6/13			
Los productos sirven para la enseñanza, pero no son aplicados al aprendizaje		3/13			
Los productos no han servido para formarse como docentes		4/13			
Opinión respecto al impacto positivo de la formación docente en el aprendizaje: evaluación, estrategias y técnicas específicas y uso de tecnologías			11/13		
Opinión no positiva de la formación en el aprendizaje			2/13		
Expectativa positiva de la formación docente mediante la elaboración de productos				10/13	
Condicionada a cambios en la estructura académica institucional para la elaboración de productos				2/13	
No cree que la elaboración de productos mejore la formación docente				1/13	
Valoración acerca de la pertinencia de los libros de texto en los cursos					10/13
El uso de las imprecisiones de los textos como estrategia de aprendizaje					1/13

Tabla número 1

De la tabla 1 se puede desprender la siguiente interpretación:

- a) Una reflexión de los resultados de la pregunta 2 nos sugiere la siguiente consideración. Los productos elaborados para la acreditación de los cursos y talleres impartidos por la UNAM, son útiles para la enseñanza y el aprendizaje a 6/13 de los profesores, pero no para una mayoría absoluta de maestros como sería de

esperar, si la formación docente basada en cursos cortos por la UNAM fuera pertinente. A pesar de ello, cabría pensar que la objeción a los cursos se puede encontrar en la evaluación de los mismos, pero creo que no es el caso, dado que solo 4/13 de profesores piensan que los productos elaborados no sirven para su formación. Es necesario mencionar que 3/13 maestros tienen una opinión positiva de los productos para su enseñanza, pero no están confiados de que sirvan para el trabajo con los alumnos. Podemos observar de los resultados, que la formación proporcionada no cumple sus objetivos y que el proceso con base en cursos no es suficiente para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Esto es posible concluirlo, ya que la los productos son la única evidencia concreta de la formación recibida.

- b) Con respecto a la pregunta 3, los maestros identifican que su participación en la formación docente se ha visto beneficiada en los rubros: de evaluación del aprendizaje, estrategias de aprendizaje, el uso de nuevas tecnologías para la enseñanza y didácticas específicas. Respecto al aprendizaje de sus alumnos, sólo una baja proporción de profesores 2/13 no observa ventajas. Dada la dispersión de respuestas; se puede inferir que los profesores no tienen una idea clara, si sus los alumnos reciben todos los beneficios de su formación.
- c) De las respuestas a la pregunta 4, los maestros (10/13) intuyen que si participan directamente en la elaboración de productos para el aprendizaje de los alumnos, podría eventualmente mejorarse su formación y integrarla al aprendizaje de su materia en el bachillerato, a partir de su experiencia en la formación docente que han recibido y con base en la expectativa positiva acerca de la formación basada en elaboración de productos educativos.

d) La última pregunta de la encuesta tiene su motivo en indagar, si el profesor ocupa sus conocimientos disciplinarios y pedagógicos para evaluar los productos y que dicha acción se refleje en una mejoría en la práctica docente. Una manera de evaluar los productos es mediante la detección de errores o omisiones en los textos escritos, por su puesto desde un marco normativo establecido por la comunidad científica o pedagógica (Slisko, 1999). Y esta actividad la realizan un buen número de maestros en su labor cotidiana, como se desprende de los resultados donde 10/13 profesores han detectado errores o imprecisiones en los libros de texto que usan en sus cursos, lo cual es un buen síntoma de que con ello mejoran su práctica docente. Pero una mala noticia es que sólo un profesor de 13 utiliza esos errores para diseñar estrategias de aprendizaje y cinco de ellos le dan la vuelta al asunto y mandan a sus alumnos a otras fuentes. De esto podemos inferir una actitud pasiva del profesor acerca de sus reflexiones sobre lo analizado en los libros de texto y si agregamos a este grupo los profesores que no han detectado problemas en los libros (3/13), entonces resulta preocupante esta actitud, ya que introduce dudas acerca su formación y sus posturas de aprendizaje y epistemológicas sobre la Física.

Por otras parte, en el ámbito internacional (Tardif, 2004) y (Imbernón, 2002), se está dando una discusión interesante sobre el desarrollo profesional del docente y su liga con la formación docente. El punto central de esta reflexión es revalorar la actividad docente frente a las críticas a su labor y el cuestionamiento a sus resultados. Esta correspondencia entre el desarrollo profesional y la formación docente viene al terreno de la discusión educativa, en la medida que las necesidades de formación docente demandadas por las sociedades actuales apuntan a evaluar los

resultados prácticos de la acción docente. Por ello, algunos investigadores y académicos han introducido a la discusión, el nuevo papel del profesor: en el aula y en la escuela. Han querido establecer una analogía de la formación docente con el desarrollo profesional de las profesiones liberales (Tardif, 2004) y (Imbernón, 2002). En este sentido, la formación docente se concibe como un proceso que permita a los profesores atender los aspectos prácticos de la actividad académica y les permita evaluarlos.

A lo largo del proceso de formación docente universitario podemos observar la falta de un espacio para la discusión entre profesorado sobre los aspectos teóricos y metodológicos acerca de dicho proceso, salvo las realizadas por algunos investigadores (López et al, 2000). Este rezago en la orientación de la formación docente ha traído como consecuencia que la metodología usada en la práctica concreta esté debilitada y reproduciendo los esquemas que deseamos remover; debido centralmente a que la formación ofrecida por las instancias universitarias no atiende el desarrollo profesional del docente (Ferrer et al, 1995), en este sentido recuperemos una observación aguda de Freire (1980) **“No hay atención al desarrollo profesional docente, sólo son depositarios de una formación bancaria”** Un replanteamiento del proceso de formación docente y su metodología debe considerar la formulación de una cultura de desarrollo profesional, cuestión que en las actuales condiciones no es posible. Ya que las academias no consideran como tema de discusión la formación y mucho menos el desarrollo profesional.

Un problema adherente a una revaloración social de la actividad docente y sus nuevas funciones, como se menciona en el Capítulo I, es el asunto de encontrar una identidad al profesor: profesional capaz de captar los cambios sociales de su alrededor y integrar a su actividad docente los avances tecnológicos, de quién imparte Física en el bachillerato

universitario. Por supuesto, la reflexión va más allá del punto de vista sociológico, ético y laboral. Abarca todos los aspectos de la actividad docente, desde las funciones hasta reconocimiento de los otros a su labor. En este contexto la formación docente actual no proporciona plataformas de identificación a la actividad del maestro, como se mencionó antes, se reproduce el esquema tradicional. La evaluación del profesor, se reduce a presentar un trabajo que le permita obtener una nota de acreditación del curso al que asiste y su posterior contabilidad administrativa con fines de promoción docente. El trabajo elaborado se queda en el ámbito del coordinador del curso y nada más, no hay mecanismos para conocer si usará esto en su práctica docente, como lo mostraron los resultados analizados en la tabla anterior.

Por otro lado, en contadas ocasiones se les pregunta a los profesores en servicio, sobre qué método usaría para demostrarse a sí mismo sus capacidades docentes y qué aspectos identifica como fundamentales en su formación docente. Bajo estas inquietudes, me aventuré a hacer un análisis de campo, encuesta 2, donde los profesores expresarán sus experiencias en el proceso de formación docente y que las pudieran comparar con el proceso de reflexión individual cuando realizan productos educativos. Esto a raíz de que la UNAM apoya proyectos de investigación y de mejoramiento de la docencia en sus diversos niveles educativos, a través de la gestión de la DGAPA.

En particular, para el bachillerato, es común encontrar a profesores del área de Física que participan en dichos proyectos: PAPIME, PAECE y INFOCAB. A nivel medio superior la mayor parte de ellos se proponen mejorar la docencia y por añadidura el aprendizaje, incluso pueden participar alumnos. No obstante, en las convocatorias se expresa que dichos proyectos no se dirigen a la formación docente, sino apoyar la docencia. A

pesar de ello, vemos que es un efecto colateral y que en todo caso se deberían implantar acciones para fortalecer ese aspecto, dada su importancia fundamental. A ese grupo de profesores se dirigió el presente análisis, ya que ellos se encuentran insertos en los dos procesos: elaborar productos educativos y formarse como docentes a través de cursos y diplomados. Este fortalecimiento se puede concretar a través de un programa de formación docente y es posible realizarlo bajo una reconceptualización de él, mediante un proceso para vincular la investigación con la enseñanza dentro de una orientación de investigación–acción, justificada teóricamente más adelante y respaldada empíricamente por los resultados obtenidos de la encuesta 2 y los sintetizados en la tabla 1.

Reconocidas son las dificultades para un diagnóstico claro de las necesidades de formación docente y un impacto mayor de ese proceso, por lo que nos propusimos fundamentar la siguiente:

Hipótesis de trabajo

Los profesores de Física de bachillerato de la UNAM pueden determinar de manera más objetiva sus necesidades educativas de formación docente, cuando están comprometidos con la elaboración de productos educativos y se involucran en la investigación educativa, además de posibilitar una mayor profundidad en su formación docente.

En el siguiente capítulo, haremos un análisis de las respuestas proporcionadas por los profesores sometidos a la investigación y dentro de un marco de un modelo de formación docente se establecerá la pertinencia de la hipótesis. En ese contexto de reflexión se harán propuestas de acciones que den cuerpo a las respuestas y se concreten en actitudes propositivas y viables para desarrollar un formación docente, en el área de Física, integral para el bachillerato de la UNAM..

Capítulo 4 Construcción de una propuesta de formación docente en el bachillerato de la UNAM

4.1 Análisis de la información surgida del trabajo de campo.

Para dar un respaldo empírico a la hipótesis de trabajo planteada en el capítulo anterior, es necesario analizar y encuadrar la información obtenida de las respuestas que los profesores dieron a la encuesta 2, véase Apéndice. Con ello pretendo proporcionar una plataforma empírica que permita construir una propuesta para reconceptualizar la formación docente en la UNAM, que de pie a una vinculación más estrecha de la formación docente con la investigación educativa a través de la elaboración de productos educativos y, que dé lugar a una profundización de su formación a partir de la evaluación de los productos en su salón de clase.

Cabe precisar que la muestra de profesores que se tomó para el análisis de este trabajo, se extrajo de la población de profesores que participan en proyectos de mejoría de la docencia en la UNAM. Además, ellos han participado en la formación docente impartida por ella, ya que algunos de ellos son profesores de tiempo completo y los profesores de asignatura están en ejercicio docente y bajo esa condición debieron haber tomado cursos de formación docente.

Por otra parte, en los numerales 4.2 y 4.3 se analizan los elementos referentes a la formación permanente y la investigación-acción. Con ello establezco un marco de referencia que me permita estructurar una propuesta respaldada empíricamente y coherente teóricamente.

4.1.1 Proyectos PAPIME Y PAECE como espacios de formación docente.

El universo de profesores que se tomó como referencia para la investigación empírica, son aquellos que han participado con proyectos PAPIME y PAECE en las convocatorias de la DGAPA, para el área de Física, en el nivel de bachillerato de la UNAM. Algunos de ellos fueron responsables académicos de los proyectos y otros participaron dentro del equipo que elaboraron los proyectos educativos. Los temas abordados en los proyectos fueron muy diversos, aunque siempre estuvieron referidos al bachillerato. La población a la que se dirigían los productos eran los propios docentes o bien los alumnos del bachillerato. Cabe mencionar que en algunos proyectos hubo participación de alumnos.

La idea central de esos proyectos era apoyar la docencia universitaria a nivel superior y media superior, por lo que sus convocatorias invitaban a los profesores de las facultades y del bachillerato para proponer proyectos enfocados a mejorar las condiciones de la docencia. Los proyectos aprobados recibían financiamiento económico para la compra de equipo y materiales que permitieran alcanzar las metas propuestas en los mismos y de esta manera mejorar las condiciones de la enseñanza en las aulas de cada plantel. En general los temas corresponden a los programas de estudio y los productos se dirigían a: profesores o alumnos. La limitación es que no están necesariamente orientados a apoyar la formación docente del profesorado participante, aunque sí permiten la coordinación de cursos para docentes, por parte de los participantes. Estos proyectos no se enlazan formalmente con la formación del profesorado, ya que se considera a ésta como un objetivo distinto a la concreción de proyectos, además de que dentro de la

DGAPA corresponde a oficinas distintas la coordinación de proyectos y la organización de los cursos cortos y diplomados.

Los proyectos que se tomaron como referencia para este trabajo fueron los que hasta 2004 habían terminado su compromiso con la DGAPA y habían entregado los productos finales. Hubo dificultades para encontrar a profesores que participaron, dado el tiempo para realizar el trabajo de campo para esta tesis. Sin embargo, de 70 participantes fue posible contactar a 20 de los que respondieron al cuestionario 13 de ellos.

Como parte del trabajo se analizaron los protocolos de los proyectos, gracias al apoyo de la DGAPA, que proporcionó toda la información disponible en ese momento; pero no pude realizar la evaluación de ellos, debido a las dificultades para reconstruir cada uno y a que existe poca información para una valoración justa. Desconozco los mecanismos institucionales que se han utilizado para difundir los resultados y productos realizados, sin embargo puedo afirmar que en la gran mayoría de los casos sólo se conocen en los planteles donde surgió el proyecto, aunque existan algunos que sí han tenido promoción llegando a un gran número de profesores como es el caso de tres proyectos, dado el carácter institucional de sus objetivos.

Para el trabajo de campo se elaboró una encuesta y se prepararon una serie de categorías para realizar el análisis de las respuestas de los profesores y ligarlas a la hipótesis planteada en los numerales pasados.

4.1.2 Categorías de Análisis para las respuestas

El objetivo de estas categorías es la de analizar el impacto formativo para un profesor, dada su participación en la elaboración de productos educativos; partiendo de las respuestas proporcionadas por el profesor se puede inferir hasta qué punto, ha reflexionado sobre la formación alcanzada en este momento¹.

- Si el profesor es capaz de discriminar entre una adecuada infraestructura para la enseñanza y las condiciones para mejorar su práctica docente, a partir de su participación en un proyecto educativo. El contenido de la pregunta 1 muestra esta idea.²

Pregunta 1

¿Cuándo presentó su proyecto a la DGAPA usted estaba pensando en mejorar su enseñanza o proveer materiales para la docencia?

Los profesores, encuestados, dijeron en su mayoría (7/13) que el objetivo de su proyecto de trabajo era proveer de materiales y mejorar su enseñanza. Y el resto de las respuestas se reducían a un rubro en particular, ya sea mejorar la enseñanza o dotar de materiales. Es decir, las respuestas se centraron en abarcar los dos aspectos; lo que parece en primera instancia, es que existe poca claridad sobre el objetivo de su trabajo.

Por otra parte, es interesante resaltar que una primera reflexión sobre los resultados nos indica que la mayor parte de los profesores piensan que los materiales para la docencia forman parte de una mejoría de su enseñanza; aunque es una condición necesaria, pero no suficiente para mejorar la práctica docente. Falta la parte reflexiva en la práctica para mejorar la

¹ Los párrafos marcados con un punto son las categorías de análisis desarrolladas para discutir las respuestas.

² En el apéndice se encuentra el instrumento utilizado, encuesta 2, para el estudio de campo.

enseñanza. No obstante, es un buen indicio el que los profesores se preocupen por mejorar la enseñanza, ya que no culpan del todo a los alumnos de su aprendizaje, además buscan mejorar las condiciones del aprendizaje. Como muestra de esta inquietud analicemos el contenido de la respuesta a la pregunta 2, donde se le pedía al profesor que señalara a quién era dirigido el producto, cuando menos inicialmente.

Pregunta 2

Con los productos obtenidos de su proyecto, ¿a quién piensa que beneficia más, a los alumnos o a los profesores de la misma asignatura? ¿Por qué?

Los profesores participantes en los proyectos, 5/13, lo dirigían hacia los alumnos y posteriormente a los profesores (4/13). Optimizar el aprendizaje de los alumnos es un asunto que motiva a los maestros a involucrarse en mejorar las perspectivas de su trabajo. Casi en la misma proporción los profesores señalaban que el material creado era útil para ambos. Es altamente gratificante que los profesores se preocupen por fomentar un trabajo colegiado, condición que difícilmente se observa en un programa de formación basado en cursos cortos. Una ventaja definitiva de la elaboración de productos con respecto a los cursos cortos, es la de fomentar un espacio de intercambio académico sobre bases muy concretas y que ayude atender problemas comunes de los profesores de Física.

- Comparación de su modelo de formación adquirido con respecto a las ventajas formativas que presentan en la elaboración de productos educativos. El proceso de elaboración puede servir como un instrumento de diagnóstico para las necesidades de formación, esta conclusión se sustenta en la respuesta que dieron los profesores a las preguntas 3 y 4.

- Las perspectivas de los profesores que trabajaron en un proyecto se amplían o cuando menos emergen son capaces de identificar sus necesidades de formación para complementar su proyecto educativo.

Pregunta 3

Con la experiencia que acumuló durante la elaboración de los productos de su proyecto, ¿usted podría comparar los beneficios personales en cuanto su formación como docente y los cursos o estudios que ha tomado para mejorar su quehacer docente?

Las respuestas son altamente indicativas de que la formación vía la elaboración de proyectos impacta con mayor fuerza el proceso formativo, que la simple asistencia a cursos de corta duración organizados por las diferentes entidades formadoras de profesores. Un 10/13 de los académicos respondió que la creación de material didáctico es un proceso de carácter formativo, además de que permite detectar problemas en la enseñanza a diferencia de los cursos de corta duración, donde no existen posibilidades de realizar un diagnóstico de parte del profesor acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, los profesores mencionaron que el proyecto es un núcleo para promover líneas de trabajo académico, profundizar y enfrentar la formación adquirida hasta el momento de elaboración del mismo.

Otro grupo, 3/13, de profesores que piensan que los cursos y el proyecto dejan huellas en la formación docente. Lo que resulta valioso para la planeación educativa es detectar que la mayoría de los profesores no ven en los cursos de corta duración un instrumento de formación. Por supuesto debemos matizar el análisis de las respuestas, ya que son comparativas

entre dos acciones que realizan los profesores encuestados. Si esta pregunta, la hacemos a un profesor que basa su formación en asistencia a cursos de corta duración, tendrá posiblemente otra opinión. Para percáarnos del significado de sus respuestas a continuación se transcriben los comentarios hechos por algunos de los profesores entrevistados:

Javier R.

“Al desarrollar el proyecto nos hemos visto forzados a prepararnos más, esta ha sido una preparación autodidacta.

También hemos aprendido al tiempo que hemos ido elaborando material para hacerlo llegar tanto a los demás profesores como a los alumnos. Hemos aprendido a través del desarrollo de nuestro propio proyecto y trabajo.”

Juan José

“Los beneficios personales como docente del curso de Astronomía superan con mucho a la gran mayoría (80%) de los cursos que he tomado: hay que vivir las experiencias, en lugar de platicarlas o estudiarlas.”

Ricardo

“Si, porque tuve que hacer investigación y comparar mis ideas con las de otros profesores de otras asignaturas”

Pregunta 4

¿Qué tipo de trabajos surgen a partir de elaborar un proyecto?

Una de las grandes ventajas de elaborar productos educativos es que los profesores observan algunos aspectos que podrían mejorar su futura formación y sirve como un detector de necesidades; por las respuestas que proporcionaron los académicos entrevistados. Todos sugirieron temas en específico sobre su formación o se mostraron motivados a seguir trabajando en proyectos. Lo interesante es que algunos de ellos propusieron la realización de la investigación como parte fundamental de su trabajo para mejorar su práctica docente. Las categorías que se pueden desprender de las sugerencias fueron las siguientes:

- “Elaborar productos educativos específicos” (5/13)
- “Desarrollar estrategias didácticas” (3/13)
- “Actualizarse e investigar el proceso educativo” (5/13)
- “Publicar los trabajos escritos” (5/13)
- “Aprender a manejar nuevas tecnologías para diseñar estrategias didácticas” (4/13)
- “Los proyectos educativos sirven para motivar la actividad docente” (2/13)

Podemos citar comentarios de profesores que ven en la manufactura de material: un instrumento de motivación y de actitud positiva a la formación docente.

Leonardo.

“Por un lado la necesidad de actualización y por el otro el de la Investigación”.

Enrique

“El ponerse de acuerdo, revisarse mutuamente, leer, pensar, investigar, escribir, discutir, llegar a conclusiones, retroalimentar el trabajo”

Alan

“La intención de realizar más proyectos”.

- También se pretendía identificar las fuentes de formación docente, hechas conscientes por los profesores, de las cuáles partían para llevar a cabo su proyecto.

Pregunta 5

¿De donde obtuvo los elementos que conformaron la plataforma teórica y metodológica para concretar su proyecto?

La intención de la pregunta era conocer si el profesor era capaz de identificar la fuente que proporcionó los elementos metodológicos y teóricos para su formación actual. En este sentido las respuestas se distribuyeron en cinco categorías y la de mayor incidencia fue la de investigación individual en libros y publicaciones (4/13). Enseguida se menciona a las categorías establecidas por los profesores y los porcentajes para cada plataforma:

.-“asesoría de expertos” (2/13)

-“intercambio de experiencias” (2/13)

-“investigación en la literatura” (4/13)

-“desarrollo del proyecto” (2/13)

-“cursos de actualización” (3/13)

En orden de cocientes, los cursos de actualización sirvieron para formar a los profesores (3/13), parece contradictorio haber encontrado que más profesores ubiquen a los cursos de actualización como fuente de formación, cuando en preguntas anteriores no reconocían mucho a los cursos cortos como un elemento de impacto en su formación docente. Debemos notar que la participación en proyectos es realmente una actividad nueva, como se puede constatar con la convocatoria de los proyectos PAPIME para apoyar la docencia. Un aspecto a destacar es que la investigación, si bien la reconocen, no la asumen como elemento para integrar en su actividad educativa y mucho menos incorporan las innovaciones educativas a su práctica docente. Este es un punto de partida, para modificar la metodología de la formación docente por una con base en proyectos que nos permitan enlazar a la práctica educativa de los maestros de Física con esos dos elementos: la investigación y la innovación docente.

- Que los docentes participantes en los proyectos comparen su experiencia en la elaboración de sus productos, con la experiencia adquirida a través de los cursos de formación permanente

Pregunta 6

En su opinión qué impactaría más en la formación de un profesor de bachillerato, ¿la elaboración de productos educativos o la participación en cursos, diplomados o postgrados en enseñanza?

Esta pregunta va directo al punto de identificar cuál ha sido el impacto de su participación en los proyectos con el proceso de formación docente. Un (5/13) de los profesores señaló deja más huella la participación en proyectos que los cursos de corta duración, pero también un 5/13 de ellos piensan que no debería platearse como una dicotomía, que no es uno o lo

otro y que debería ser aspectos complementarios de la actividad docente. Lo que ven bien es la asistencia a los estudios de postgrado. Y siente poco impacto de los cursos de corta duración.

Pregunta 7

¿Qué acciones se deberían tomar para que el impacto en el aprendizaje de sus productos fuera mayor?

Los profesores, 7/13, indican que el espacio natural para impulsar la difusión de los productos es la actividad colegiada, es decir los principales beneficiarios de los productos obtenidos de los proyectos son maestros de la academia de Física, pero estos productos no llegan a ellos por diferentes situaciones, desde las administrativas hasta las personales. La elaboración de productos fomenta el trabajo colegiado y enriquece el intercambio de experiencias, presentando productos viables para la actividad educativa.

Pregunta 8

¿Cuántos alumnos, por año, se han beneficiado del trabajo elaborado durante su proyecto?

Los profesores señalaron que grupos bajo su responsabilidad eran los directamente beneficiados. Una estimación del número de alumnos por profesor es de 150 y del total de maestros de la muestra es de alrededor de 2000 alumnos, en los dos sistemas de bachillerato de la UNAM.

Los profesores, 8/13, logran ver en sus alumnos un impacto de los productos elaborados; lo cuál representa un cierto avance, ya que en los cursos de corta duración difícilmente podemos identificar alguna huella en

el aprendizaje de los estudiantes. Como se muestra de los resultados en la tabla del numeral 3.5.

- Buscar una reorientación del trabajo de los profesores de tiempo completo para realizar trabajos de investigación educativa, elaboración de productos educativos etc.

Pregunta 9

En su opinión, los profesores de tiempo completo de bachillerato deberían estar obligados a participar en este tipo de proyectos educativos. ¿Por qué?

Una importante interrogante surge alrededor de ¿quienes deberían impulsar los proyectos educativos y la elaboración de productos? Por supuesto, me estoy refiriendo a las dos categorías de profesores que existen en el bachillerato universitario y en particular en la ENP: profesores de tiempo completo o los profesores de asignatura. Hay una gran complejidad en cuanto a las funciones de los académicos, pues los profesores de tiempo completo decidieron dedicarse a la actividad académica como una profesión, por ello tienen la posibilidad de ocupar parte de su tiempo (laboral) para reflexionar en cómo mejorar su actividad académica y poder producir productos de calidad con el fin de ayudar al aprendizaje de los alumnos. Algunas voces señalan que estos aspectos no deben ser obligatorios para este segmento de profesores y otros concluyen que si es necesario adecuar las obligaciones de los profesores de tiempo completo como se reflejó en las respuestas.

El 7/13 de los profesores respondió que no debería ser una obligación para los profesores de tiempo completo participar en los proyectos, aunque algunos de ellos matizan sus respuestas porque consideran que se debe

realizar otro tipo de actividades inherentes a su función académica; 5/13 opinó que sí fuera obligatoria su participación. Hay un profesor cuya respuesta no es un sí o un no, sino que coloca en un punto intermedio su respuesta, señalando que se les debe informar cuáles serían los beneficios laborales de su participación en los proyectos. Este comentario precisa que en los protocolos de evaluación -para cambiar de categoría académica o acceder a los estímulos docentes- falta la valoración de este tipo de actividades académicas.

Pregunta 10

Cuando concluyó su proyecto surgieron líneas de trabajo diversas, ¿las continuó o decidió ya no seguir en otro proyecto?

Acerca de las respuestas a esta cuestión, se observa que la elaboración de proyectos es una rica veta para desarrollar líneas de trabajo, ya que 11/13 de ellos continúan o están proponiendo nuevos. Es decir genera una gran actividad académica en los profesores participantes en los proyectos educativos.

Como se puede observar de los análisis relativos, a las respuestas de los maestros, puedo concluir que la hipótesis de trabajo sugiere un apoyo empírico y que posiblemente la elaboración de productos puede ser una excelente metodología de trabajo para la formación docente de los profesores de Física de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM. Por otra parte, creo que los productos educativos son instrumentos que pueden servir para acercarnos al pensamiento de los profesores e indagar el avance de su proceso de formación docente.

Por otro lado, la propuesta metodológica de elaboración de productos ofrece la oportunidad de que la formación docente sea un permanente estado de aprendizaje por parte del profesor de Física y con ello la posibilidad de que se mejore la enseñanza y como fin ultimo la educación que ofrece la ENP.

Por supuesto la opinión de los profesores sobre su incomodidad de la formación docente recibida, no proporciona conclusiones definitivas para orientar ese proceso y formular preguntas de cómo hacerlo sería motivo de otro trabajo. Pero si aporta elementos que ayudan mejorar la planificación del programa de formación que ofrece la ENP a sus profesores y promover cambios en la organización escolar con el fin de apuntalar la formación.

4.2 Consideraciones acerca de la formación docente y la formación permanente.

La formación docente, en general, se divide en dos grandes rubros: la formación inicial y la formación permanente. Por lo que se refiere a la primera, viene asociada con la formación de los profesores que pasan por las escuelas normales, caso de México, y universidades pedagógicas, otros países. La segunda se refiere a la proporcionada a los profesionales que se integran al sector educativo como maestros de preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y educación superior. Para el caso del bachillerato universitario y en particular de los profesores de Física, sólo haremos referencia a la formación permanente, ya que el perfil de ingreso para ocupar una plaza de profesor, requiere contar con la formación profesional relacionada con estudios donde la ciencia física sea una parte fundamental de esa formación. Aunque estas denominaciones de inicial y permanente tienen connotaciones temporales, también suponen que un profesor normalista posiblemente cuenta con una formación más sólida en los temas pedagógicos que los disciplinares y en cambio los profesores seleccionados con el criterio de profesional de la materia adolecen de elementos pedagógicos, pero probablemente presentan una mayor capacidad disciplinaria. La limitación al ingreso de profesores normalistas a la UNAM para impartir cursos de Física a niveles de secundaria y superiores, parece provenir de la hipótesis institucional de que los profesores de Física, con formación científica, pueden promover un mejor aprendizaje si conocen de manera más profunda la ciencia Física. Por las razones anteriores nos circunscribiremos a la formación permanente del profesor de Física y a la metodología que supere los problemas que se han destacado anteriormente, en el bachillerato universitario y de forma muy específica a la de la ENP.

4.2.1 Formación permanente

De los resultados de las investigaciones educativas acerca de las dificultades que tienen los profesores para mejorar la enseñanza de Física, en particular, en lo que se refiere a la epistemología de la ciencia se han detectado cuando menos siete concepciones que ofrecen a los alumnos una visión distorsionada de la ciencia (Fernández et al, 2002). Aunque dichas investigaciones están relacionadas con el concepto de ciencia en lo general, es válido aplicarlas para el caso de la enseñanza de la Física en el bachillerato. Y no sólo en la parte disciplinaria encontraríamos esas teorías implícitas, sino en los aspectos pedagógicos. En este sentido cabría mencionar las investigaciones que se han hecho en nuestro país sobre las concepciones de ciencia y aprendizaje (López et al, 2006). Para completar el panorama sobre la formación docente cabría agregar la conclusión enunciada por Hargreaves (1998) **“la investigación sobre el impacto de los distintos tipos de desarrollo profesional indica que son “menos” efectivos los talleres aislados, conferencias y cursos distantes de la esfera escolar, al menos, si éstas son las únicas formas de implementación.”** Con estos resultados, deberíamos analizar qué ha pasado con la formación docente universitaria, y preguntarnos: ¿donde están sus fallas?, ¿sí la metodología usada es viable para superar los problemas encontrados?, ¿sólo es necesario dotarse de un modelo de formación docente que guíe el proceso? Sumado estas cuestiones surgidas del mismo proceso de formación docente, ¿debemos tomar en cuenta las expectativas educativas que se generan en el ámbito de lo político y social, no sólo en lo nacional sino internacional?, ya que como se ha mencionado son fuerzas que están reorientando el quehacer educativo en todos los órdenes.

Por otro lado, es necesario revisar las características que proponen organismos internacionales, muy influyentes para la formación docente a los países como el nuestro: **“Todo mundo está de acuerdo en que la competencia y la dedicación de los profesores constituyen un requisito previo y vital para el logro de una educación de calidad”** (OCDE, 1991). Desde mi punto de vista, estos dos aspectos de la actividad docente que este organismo señala como indispensables para la formación docente me parecen correctos, pero cabrían dentro de un contexto de formación permanente: hacer un profesor competente para la enseñanza de la Física y dedicado, yo diría más bien comprometido, capaz de transformar su enseñanza en el aula y enfrentar los retos de una educación para el futuro.

Es clara la necesidad de una formación permanente del profesor de Física en el bachillerato universitario; por una parte, como se dijo antes, podemos señalar que la formación docente debería ser un proceso que dura todo el tiempo que cada profesor realiza su labor: seguir aprendiendo y mejorándose a si mismo. Y desarrollar una mayor cantidad de espacios académicos para la reflexión colectiva entre los profesores de la misma academia, con el fin de compartir las experiencias acumuladas en el proceso de formación y crear la cultura profesional del docente universitario. Además, deberían de imaginarse, estrategias de formación cuyos productos incidan directamente en el alumno; es decir, fomentar un proceso dialéctico de formación donde la experiencia educativa fortalezca la teoría y viceversa.

Los argumentos expresados antes, pretenden justificar de forma sólida una planeación, orientación y metodología para la formación de profesores de manera permanente. No basta que lleguen buenos profesores noveles, sino que todos los que pertenecen al sistema educativo, tienen que contar con las competencias necesarias para enfrentar los retos para formar a los jóvenes

que acceden a las aulas universitarias. Y los profesores en ejercicio tenemos que superar las concepciones previas³ acerca de la ciencia y el aprendizaje de la Física. Para ello tenemos que modificar la conceptualización de la formación docente. Se sabe que los esquemas alternativos de los docentes son difíciles de rebasar con la simple introspección del profesor acerca de ellos; es necesario que el docente tenga un mayor profundidad en su formación a partir de productos educativos elaborados por el mismo, dónde ponga en juego la pertinencia de sus saberes. La oportunidad de valoración de los productos debe darse entre los profesores en la academia y pasando por el punto de vista de los alumnos. En este sentido, considero importante que los maestros de la academia conozcamos las autorreflexiones hechas por cada profesor acerca de los resultados de sus los alumnos de su curso y no sólo informarlo a las autoridades correspondientes -con el objetivo de socializar los problemas educativos y enfrentarlos en conjunto-. Esta ganancia en objetividad sobre el proceso educativo es posible si tenemos productos que nos permitan comparar los avances del aprendizaje, así como la pertinencia de dichos productos.

³ El significado que en este trabajo se les da a las concepciones previas es el siguiente: conocimiento proposicional que los docentes mantienen como un conjunto de teorías y creencias implícitas y explícitas que mediatizan su acción cotidiana de aula. Este involucra a la ciencia y el aprendizaje que lo han adquirido a través de diferentes fuentes, en algunas ocasiones no corresponde con el conocimiento aceptado por la comunidad científica o pedagógica

4.3 Marco de referencia para la formación de profesores de Física

Ha llegado el momento, de establecer un compromiso teórico y metodológico sobre las características de esa formación permanente para el profesor de Física que supere y mejore el proceso formativo aplicado a los profesores en ejercicio.

En este sentido, cabe mencionar que en la literatura especializada se pueden distinguir dos orientaciones de formación docente que históricamente se han dado, pero que siguen presentes en algunos programas de formación docente. Y la emergencia de una tercera, es la que fundamenta mi propuesta. Por lo que respecta a las dos primeras (Imbernón, 2002) podemos mencionar: la académica y la racional-técnica.

1) La académica

Ésta se centra en la formación de los contenidos académicos del currículum a ser enseñado. Su proyección es la de recuperar la tradición clásica en la educación y demanda de los maestros una abstracción de la especificidad de los contextos socioculturales y de las identidades.

Bajo esta orientación, la formación de profesores se dirigió a la transmisión de conocimientos, poniendo énfasis en el dominio de las disciplinas a enseñar. El rol del docente era la de ser distribuidor de los conocimientos seleccionados entre el alumnado. Es este tipo de orientación, hoy en día, que prevalece en la formación de los maestros de Física para el bachillerato universitario, véase el cuadro de la página 62, reforzado fuertemente por los cursos de corta duración.

2) Racional-técnica

A partir de la llegada del conductismo a las aulas y con la incorporación de los conceptos de eficacia a la educación, la formación de los profesores se centró en promover un incremento en las competencias que consistían en el diseño y ejecución de estrategias tendientes a realizar los cambios susceptibles de ser medidos, con procesos sistemáticos, que hicieran frente al proceso educativo con éxito.

La implantación de esta orientación racional, generó concepciones acerca de los procesos de enseñanza como una simple intervención tecnológica y el desarrollo de investigaciones educativas bajo el paradigma proceso-producto (Ferrer et al, 1995). Así mismo, se consideró a los profesores como simples técnicos de la educación y la formación como un entrenamiento en competencias. Por supuesto, esta orientación ha sido alimentada por las sugerencias del Banco Mundial y otros organismos internacionales para reformar la educación desde la básica hasta la superior de nuestro país.

Estas orientaciones han influido en la formación docente en México para el bachillerato, pero hay voces críticas que han luchado por desarrollar enfoques que permitan superar los rezagos y las fallas en la formación docente y están promoviendo caminos más esperanzadores (Morán, 2003 y Segarra 2000) para mejorar la práctica docente universitaria. En este sentido, se ha venido consolidando una tendencia más versátil y rica en posibilidades y en la que el autor de este trabajo también cree. Su principio básico es que la mejora de la educación que imparte la preparatoria de la UNAM, tiene su origen en que la reforma al programa de actualización docente propiciará el núcleo de profesores que serán los agentes del cambio

para proporcionar una educación de calidad en esa institución universitaria y por ello a la Universidad en su totalidad.

No obstante, estoy conciente de que el problema de la formación docente es un asunto complejo y difícil. En algunas experiencias como en Brasil y España se ha visto que la formación no impacta de manera inmediata y directa a la mejora en la enseñanza de las ciencias (Copello et al, 2001) y que las innovaciones educativas promueven oscilaciones y resistencias de los profesores a ser puestas en práctica (Astolfi, 1998). Aquí es importante destacar que la práctica educativa juega un papel central en esta nueva tendencia en la formación docente.

4.3.1 Tendencia actual de la formación docente. Profesionalización docente

Bajo el contexto de globalización de las economías y la búsqueda de una nueva identidad del profesor, se viene dando una discusión sobre el rol del maestro en las aulas. En este sentido, se habla de la profesionalización de la actividad docente y su impacto en la formación docente (Tardif, 2004). Es importante, participar de esta discusión en nuestro ámbito universitario, debido a que esta redefinición de la función docente es fundamental para fomentar una estrategia de formación docente acorde a las nuevas necesidades y mejora del proceso de aprendizaje que se viene dando en nuestra universidad. Existen las condiciones laborales y administrativas para el desarrollo profesional del maestro universitario y en particular del docente de Física del bachillerato. Aquí tenemos la necesidad de puntualizar que el debate de la profesionalización docente no pretende promover una burocratización de la enseñanza, sino más bien resaltar las ventajas para crear una plataforma de formación. En este sentido, cabría la

pregunta siguiente, ¿qué relación hay entre el desarrollo profesional y la formación permanente? Esta cuestión apunta al corazón del planteamiento, ya que se ha señalado que nuestro problema es la formación permanente del profesor de Física de bachillerato. El punto es comprender que la formación permanente (Imbernón, 2002) la podemos ver como un proceso de aprendizaje continuo, cercana al desarrollo profesional y a la práctica profesional. Por lo que es conveniente precisar algunas ideas de que entenderemos como profesional de la docencia y sus implicaciones en la formación.

Me parece oportuno señalar que las ideas sobre las características profesionales de los maestros, surgen como respuesta a la avalancha crítica sobre los resultados educativos obtenidos en nuestro país: PISA, y en la propia UNAM. Por otra parte se puede notar el desánimo entre los maestros que enseñan Física en el bachillerato por los bajos logros de los alumnos sobre el aprendizaje de esta ciencia. Y más aún porque pocos son los alumnos que ven motivados a estudiar carreras profesionales donde la Física sea el corazón de esos planes de estudio. Otro aspecto que influye es la modificación que sufrieron los sistemas educativos, en particular, de aquellos que ubicaron a los alumnos en el centro del sistema educativo. Estos tres aspectos: la exigencia social a los profesores de mejores resultados educativos, el desánimo de los maestros por los logros de los alumnos, y el cambio en el centro de gravedad del proceso de aprendizaje, trajeron al escenario educativo nacional y universitario una percepción distinta del rol del profesor en el aula. Esto requirió identificar las habilidades necesarias para mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos y promover un cambio en el *status* de maestro a “profesional docente”.

En buena parte de los países del hemisferio occidental el *status* del docente se está moviendo de practicante a un estado de “profesional”. Aquí asumiré el concepto del maestro profesional de Altet (2005) **“como una persona autónoma dotada de habilidades específicas, especializadas, ancladas en una base de conocimientos racionales, reconocidos, procedentes de la ciencia (legitimados por la academia), o de conocimientos explícitos surgidos de distintas prácticas.”** De esta definición podemos destacar dos aspectos fundamentales de los conocimientos de los profesores: por vía de la academia y por la vía de la práctica. Por lo que la profesionalización de la actividad docente pasa por racionalizar los conocimientos del maestro puestos en práctica, así como por una práctica eficaz en situación de aula. Este énfasis en los conocimientos de los profesores y su integración en la intervención pedagógica nos permite reconocer como “maestro profesional” a aquella persona capaz de articular el proceso de enseñanza-aprendizaje en situación y manejar las significaciones compartidas de alumnos y docente, en la interacción entre el contenido, los alumnos y el profesor.

Cabe hacer una acotación epistemológica, acerca del conocimiento docente emanado de la práctica. Sabemos que el conocimiento validado pasa por una serie de procesos dentro de la comunidad científica y debe cubrir una serie de requisitos previamente determinados. Quizás, para quitarle el peso epistemológico de una legitimidad socialmente “acondicionada” nos referiremos al conocimiento de la práctica como un “saber” que tiene por supuesto procesos de validez basados en la experiencia y tiende a ser una noción polisémica. Recobremos el concepto de saber de Beillerot (1994) y que retomo completamente **“lo que para un sujeto está adquirido, construido, elaborado gracias al estudio o la experiencia”**. De lo cual podemos extraer que el saber se encuentra entre el conocimiento y la

información, por ello el saber se construye a partir de la interacción entre conocimiento e información, entre el sujeto y el entorno, a través de la mediación. Es decir el conocimiento de la práctica lo identificaremos como un saber del maestro.

En el desarrollo profesional docente hay modelos conceptuales como el de Schön (1983), donde el acento lo pone en una reflexión de la práctica y por lo que caracteriza al profesional como un experto en la *reflexión en acción*, fundada en la cognición implícita, inmersa en situaciones en las que el docente es incapaz de describir. Es el extremo contrario de una *reflexión sobre la acción* la cual se realiza antes y después de la acción basada en conocimientos explícitos. Bajo este espectro de modelos sobre el desarrollo profesional algunos autores como Tochon (1993) han sugerido que la investigación se dirija a determinar las características importantes de la competencia profesional de los docentes que no derivan de un pensamiento lógico, sino a partir de la generación de ideas nuevas para desarrollar soluciones originales en situaciones paradójicas en el proceso de aprendizaje.

En este punto, se puede lanzar la pregunta ¿existe un modelo de profesor para el cual podamos dirigir un programa de formación docente que recupere las características destacadas para un maestro profesional? La respuesta es afirmativa. Existen modelos de formación que pueden ser adaptados a un desarrollo profesional docente. Cabe recordar que un profesional en el sentido global se aboca a resolver problemas y si el profesorado es capaz de solucionar cuestiones referentes a su labor, estaremos ubicándolo como un profesional, pero de la educación. Por ello, se dice que la **investigación-acción**, permite (Membiela, 2002) el desarrollo profesional del docente al suponerlo como investigador de sus objetivos. La **investigación-acción** se interesa por los problemas prácticos

que surgen en las aulas de Física y en encontrar soluciones a dichos asuntos; para usar la investigación con el fin de iniciar un proceso de transformación de las escuelas.

4.3.2 Significado del proceso Investigación–acción

En el campo educativo, a nivel internacional, hay una línea de investigación importante que dirige su atención sobre el modelo de maestro con base en la investigación–acción. Esta línea complementa los dos aspectos planteados en este trabajo: sobre la identidad y la función del profesor en lo general y lo particular del profesor de ciencias. Por lo que se refiere al primer punto, podemos afirmar que con el enfoque de la profesionalización docente se ve una luz en el camino para la búsqueda de la identidad, pero en lo que se refiere a la función, todavía no está claro cuál es el modelo de maestro que responde de manera satisfactoria a los requerimientos actuales.

Esta tendencia, reiterando los orígenes, surge de la necesidad de redefinir el papel del docente en el aula y adquirir una identidad acorde a los nuevos tiempos y cambios sociales suscitados en las últimas décadas. No sólo las transformaciones sociales han promovido esta redefinición, sino los resultados poco satisfactorios que los profesores obtenemos en las aulas donde se enseña Física y el deseo de mejorar el aprendizaje de los alumnos de bachillerato, en lo particular en el bachillerato universitario.

Esta perspectiva teórica y metodológica ha impactado en los programas de formación docente y se ofrece como una alternativa al modelo usado en las instituciones de formación docente basada en la orientación académica o tradicional y la eficientista de la racional–técnica (Imbernón, 2002).

Últimamente se percibe una penetración del constructivismo en la enseñanza de la Física (López et al, 2000) dejado una huella imborrable, no sólo por sus implicaciones en el aprendizaje de los alumnos, sino porque se ha observado que las ideas previas juegan un papel determinante para mejorarlo. También, el conocimiento de los docentes ha sido cuestionado por estas corrientes en los aspectos disciplinarios y pedagógicos, pues resulta que los maestros tenemos tantas ideas previas (Gil et al, 1994) sobre los aspectos señalados, que quizás sean un obstáculo para una buena formación docente en todos los niveles educativos. Estos elementos han sido las semillas de esta tendencia que permita superar una gran cantidad de dificultades educativas.

Para ver que el término investigación–acción tiene sentido en la educación, primero habría que clarificar el concepto de investigación. En la estructura discursiva de la ciencia, el término investigación tiene una acepción muy precisa. Es o se utiliza para generar conocimiento nuevo o validarlo con una metodología establecida por la comunidad científica (Khun, 1997). En este sentido, cabría aclarar si la intervención educativa, en el aula, es susceptible de aplicarse el término de investigación. ¡Claro que es posible si abrimos el contexto del término y no lo restringimos a un uso dogmático! Para ello, consideremos la definición de Stenhouse (1998) **“la investigación es una indagación sistemática y autocrítica”**. Aquí indagación es referida a una acción motivada por la curiosidad estable y no como una inquietud de corto plazo. Y la parte más interesante es la cuestión de la autocrítica, como se dijo antes en la investigación formal, la validez del conocimiento es preestablecida por una comunidad. Sin embargo en la educación difícilmente podemos establecer una autoridad única que determine la validez o no de un conocimiento. A pesar de ello hay una comunidad en el campo educativo que debe ser tomada en cuenta

para establecer los parámetros de validez. Aquí la práctica educativa sirve como plataforma para seleccionar los criterios, para determinar la validez de los saberes⁴ obtenidos en el aula. Por ello, es posible hablar de hacer investigación en el acto educativo, si logramos hacer una indagación sistemática del quehacer educativo, aunque los criterios de validación y metodológicos sean un tanto diferentes de los usados en la ciencia. El objetivo central de la investigación-acción orienta a la transformación de la práctica docente y no la obtención de conocimiento del acto educativo. No obstante el uso y la producción del conocimiento queda inmerso dialécticamente al proceso de mejora de la práctica (Elliot, 1996).

Por otro lado, la ciencia social en varios de sus métodos y sus procesos de validación utiliza la estadística como un instrumento de sustento a las argumentaciones de sus proposiciones, a diferencia de la ciencia que usa la predicción como una plataforma de disertación y la experimentación como modelo a escala para un marco de validación. En el último caso, el de la ciencia, el objeto de estudio es perfectamente definible, pero para el primero sólo se consideran muestras válidas estadísticamente. Esto se dice, por sí quisiéramos utilizar la enseñanza como una tecnología de la ciencia social sólo aplicando las teorías elaboradas desde ahí. Pero esto no es conveniente en la educación ya que como señala Stenhouse (1998) **“En suma, parece que, si bien la ciencia social aplicada a la educación puede proporcionar resultados que nos ayuden a entender las reglas del juego de la acción, no puede proporcionarnos la base para una tecnología de la enseñanza que al profesor le den una orientación fiable. Las predicciones basadas en niveles estadísticos de confianza son aplicables a la acción sólo cuando haya que aplicar el mismo**

⁴ El concepto de “saber”, es retomado del desarrollado por Foucault (1997) como; un espacio de configuraciones que dan lugar a diversas formas del conocimiento empírico.

tratamiento a toda la población. Esta condición no sirve en educación. Al profesor le incumbe diferenciar los tratamientos.”

Sobra señalar que las aulas y los laboratorios de Física son espacios ideales, donde la construcción de las teorías educativas y la observación investigadora pueden producir la acción transformadora del profesor, ya que este espacio esta a cargo de él y es un participante activo del proceso educativo. Por ello, no habría más objeción para que el profesor de Física pueda asumir el papel de un investigador, que indaga de manera sistemática, en su propio proceso de enseñanza, y que la reflexión surgida de esa actividad tenga como destino final el mejorar su práctica. La reflexión sobre la enseñanza de la Física es una labor de investigación, en sentido laxo. Aunque cabe aclarar que en términos de sus funciones podría distinguirse la profesor con la de investigador, a pesar que en ciertas acciones pueda darse una colaboración muy estrecha entre ellos.

Podemos señalar que una posibilidad de investigación en educación es la investigación hecha *in situ* del proceso mismo. Es decir, la investigación realizada dentro del proceso y con el fin de enriquecer la educación. La investigación –acción en el ámbito de lo educativo tiene su sustento en el diseño de procedimientos en las escuelas que permitan la integración de los criterios de la acción como los de la investigación. Esto significa que son experimentos que encuentran su justificación en lo que enseñan los profesores a los alumnos.

Aquí es conveniente resumir las características centrales de la investigación-acción:

- 1) Pone en juego una serie de valores que emanan de la práctica educativa, esto es el profesor es proponente y

realizador de los valores inmersos en su práctica y el currículo.

- 2) Su objetivo es mejorar la práctica docente y no sólo generar conocimientos.
- 3) Dada la condición de la educación como un contexto de interrelaciones humanas con cierto grado de complejidad, el perfeccionamiento de la práctica a través de la investigación-acción permite el desarrollo de habilidades docentes referentes a la discriminación y el juicio en situaciones concretas.
- 4) La innovación educativa es un antecedente para la investigación-acción, por ello, genera una actitud transformadora de la educación.
- 5) Integra procesos como: la enseñanza, el desarrollo del currículo, la investigación educativa, la evaluación y el desarrollo profesional del maestro.
- 6) Refuerza el trabajo, en colaboración, de los profesores en colectivo.
- 7) Es un proceso de formación permanente que se puede dar desde las escuelas.

Por lo que se refiere al último punto podemos añadir que un efecto colateral de la investigación-acción en los centros escolares es la creación de espacios particulares de trabajo colegiado con un objetivo común. Entre los beneficios que se pueden mencionar de trabajar bajo el modelo de investigación-acción es la colaboración con investigadores externo y el trabajo colegiado, son los siguientes: 1) se desarrolla conocimiento útil para mejorar la práctica docente, 2) motivación del profesorado por indagar más sobre los hallazgos encontrados en la investigación, 3) se crea un clima de

colaboración docente para mejorar la práctica educativa y 4) permite identificar problemas y en consecuencia diagnosticar necesidades de formación de los maestros, gestionando en la práctica un programa de formación docente permanente.

Capítulo 5 Propuesta para la formación docente en el bachillerato de la UNAM y su vinculación con la investigación educativa

5.1 Metodología para la formación docente en la investigación-acción

En el capítulo anterior, se estableció un marco teórico, a partir del cual puedo fundamentar una propuesta metodológica que permita desarrollar un programa de formación permanente para el profesorado de Física de la ENP. Esta, pretende contar con las características necesarias para superar las deficiencias ya señaladas de los programas de formación basados en cursos cortos, que es la tendencia dominante en la UNAM.

En este sentido, podemos identificar tres grandes ejes que aglutinan los elementos para proponer una estrategia metodológica y con ellos establecer un plan para la detección de necesidades de formación y una orientación formativa la cual permita el desarrollo profesional del docente de Física. Además de integrar otros aspectos que interactúan de forma paralela a la formación docente, como es la investigación y la innovación educativa. Estos son: el eje epistemológico-científico, el eje didáctico-disciplinar y el eje tecnológico-social. Estos ejes no son una nueva clasificación metodológica (Flores et al, 2000), sino una síntesis de los problemas que los investigadores y profesores han ubicado como aspectos que participan en el proceso de aprendizaje de los alumnos en los cursos de Física, en el ámbito del bachillerato. Pasemos, entonces a precisar cada uno de esos términos

Eje epistemológico- científico

Es conocido el problema que tienen los profesores de Física sobre sus concepciones de esta ciencia y como se transmiten a los alumnos de bachillerato estas ideas. Investigadores nacionales y de otros países han realizado indagaciones con los profesores de diversos niveles y han concluido que las concepciones científicas que sostienen los maestros en sus aulas corresponden a visiones deformadas del quehacer de los físicos y sus métodos de generación de conocimiento científico y esto se transmite a los alumnos, trayendo como consecuencia perspectivas poco cercanas al quehacer científico (Fernández, 2002). Por ello resulta de vital importancia que un programa de formación de profesores en Física conduzca a una reflexión de los profesores sobre estos aspectos y los corrija en la práctica cotidiana.

Otro aspecto importante, en la epistemología de la Física es la evolución de los conceptos y las leyes, así como el contexto histórico del surgimiento de los conceptos. Es de sobra conocido que las teorías y conceptos físicos han recorrido un largo camino de aclaración y perfeccionamiento hasta llegar a su interpretación actual. Este proceso ha sido en la gran mayoría de las veces tortuoso. Es vital que los profesores conozcan los desarrollos históricos para que diseñen sus estrategias de aprendizaje acordes a esos procesos y no presenten los conceptos de forma ahistórica e inamovibles y devenga en un enfoque estático de la ciencia Física.

Conviene señalar que hay profesores, quienes basan sus estrategias en la historia de la Física como un proceso acumulativo y presuponiendo que el contexto histórico es entendido por los alumnos, lo cual generalmente no ocurre. Por ejemplo cuando se analiza la equivalencia del Joule y la caloría. Es una idea muy popular que la conclusión del experimento de Joule lleva a la equivalencia mecánica del calor, la cual por cierto no es muy correcta. Esto conduce a que la comprensión de los conceptos físicos no sea clara

para los alumnos bajo este enfoque histórico. ¿Por qué se insiste sobre la consideración de la evolución de los conceptos como un cuestión importante en las estrategias de aprendizaje?, porque algunos utilizan la afirmación siguiente: si la hipótesis piagetiana de que el desarrollo intelectual de los alumnos es análogo a la evolución de la ciencia es válida, entonces estrategias cuidadosamente elaboradas que contemplen el proceso de gestación de las ideas científicas, seguramente, ayudarán a un mejor desarrollo de los alumnos y el aprendizaje será significativo. Aunque no sea totalmente cierta dicha hipótesis, es conveniente analizar como el lenguaje de la vida diaria de los alumnos, lo trasladan a la clase de Física y ponen nombres a los conceptos físicos muy parecidos a los que usaban los físicos antes. Como una experiencia personal, cuando en un examen pregunte sobre la definición de la energía potencial gravitatoria, ellos la llamaban “energía en reposo”. Posteriormente me encontré en la literatura que algunos físicos la nombran así, hasta que tomó su término actual. Para diseñar las estrategias de aprendizaje con esas características, necesitaríamos como respaldo una sólida formación del docente en las cuestiones epistemológicas y históricas, por lo que se considera fundamental una metodología que analice estos puntos de la práctica docente del profesor de Física.

Eje didáctico-disciplinar

La enseñanza considerada como tradicional, en Física, basa sus estrategias de aprendizaje en la memorización de las definiciones y en la mecanización de ejercicios numéricos. Ella, se realiza, sin considerar que los alumnos tienen diversos estilos de aprender e ideas previas y sumar a ello la dificultad de los estudiantes de bachillerato para manejar de manera eficiente las matemáticas más elementales; provocando serios obstáculos para el aprendizaje de esta ciencia. Sin dejar de reconocer que la memoria

juega un papel importante en el aprendizaje, la tenemos que identificar más como un medio que un fin en sí mismo. Por ello es necesario que las estrategias de aprendizaje sean elaboradas con criterios didácticos-disciplinarios que ayuden a los alumnos a enfrentar las deficiencias y que la organización del contenido sea acorde a la realidad educativa de los estudiantes (Duit, 2006). Y con esos criterios, desarrollar una gran diversidad de estrategias aprendizaje con el fin de incluir la mayor cantidad de estilos de aprendizaje de los alumnos y tomando en consideración las ideas previas.

Ya no es posible que los contenidos de los programas se organicen siguiendo criterios meramente disciplinarios. Por ejemplo, se considera que la Mecánica es la base de la Física y el currículum se diseña con esa plataforma, a pesar de que las investigaciones educativas han resaltado su alto nivel de abstracción y las innumerables ideas previas que tienen los alumnos acerca de esta rama de la Física (Hierrezuelo, 1988). Claro, ha habido intentos por presentar organizaciones de contenidos alternativos y con ejes estructurantes diferentes al concepto de fuerza, pero el peso de la tradición ha sido mayor a estas propuestas y la estructura de los programas del bachillerato universitario se basan en la Mecánica. Con ello se quiere señalar con precisión que la organización de los contenidos debe tomar en cuenta las dificultades pedagógicas detectadas en la enseñanza de la Física, para implantar un currículum capaz de reconocer la realidad del aula y permitir mejorar el aprendizaje. Esto exige del docente de Física la habilidad para adecuar el currículum de manera crítica a las condiciones del salón de clase y un conocimiento profundo de la disciplina, además de un manejo adecuado de las técnicas pedagógicas. Estas habilidades se pueden alcanzar con un programa de formación permanente flexible y una

metodología que le permita adecuar el currículum a las condiciones del aula.

En este eje didáctico es indispensable analizar el papel de las actividades experimentales. Por lo que podemos observar de la práctica docente en la Nacional Preparatoria, las actividades experimentales juegan un rol secundario y en algunos casos no aparecen. Hay múltiples razones para explicar el triste papel de la experimentación en este nivel, no obstante en el discurso de los docentes se reconoce la importancia de la experimentación en la Física. Entre ellas podemos mencionar: la inseguridad de los docentes, para explicar los resultados no previstos en un experimento, el alto número de alumnos en el laboratorio de física de la ENP -produciendo mucho desgaste de los maestros-, el mal diseño de los laboratorios y la falta de equipamiento para que los alumnos participen en las actividades experimentales.

También, hay que rescatar del programa vigente la posibilidad de desarrollar secuencias teórico-experimentales como estrategias de aprendizaje, con el fin de usar los experimentos como un recurso didáctico y con ello ayudar a los alumnos en el proceso de abstracción y poder vincular los conocimientos teóricos con la vida cotidiana. Esto no se ha generalizado, debido al peso específico de la enseñanza tradicional en la Preparatoria. Hoy en día, con la construcción de los laboratorios LACE, con financiamiento del BID, se dio un giro en el desarrollo de las actividades experimentales, ya que se utiliza equipo computacional para la toma y procesamiento de datos con sensores, diseñados para determinar las medidas de algunas cantidades físicas. Pero el uso de estos laboratorios y material es restringido a alumnos que se interesan por profundizar en el estudio de la Física, con base en proyectos de los profesores. A manera de resumen podemos decir que laboratorio de Física ha sido poco explorado

como un recurso didáctico y tampoco es utilizado como un criterio metodológico para determinar la validez de alguna teoría o hipótesis y mucho menos para generar aprendizajes por descubrimiento; del laboratorio de Física no se usa todo el potencial didáctico que posee y es necesario rescatarlo en la formación docente.

Eje tecnológico-social

Nuestra sociedad actual basa su transformación en los veloces cambios dados en el ámbito de la tecnología. Los productos tecnológicos rápidamente se ponen a la venta en los centros de distribución, por lo que un buen número de personas acceden a las tecnologías. Por su puesto, esto se refleja en el contexto escolar. Hoy en día, la mayor parte de los niños, cuando menos los de las zonas urbanas, tienen contacto con la computadora y el internet, los iconos del cambio tecnológico. Y en las comunicaciones, el celular forma parte de estas nuevas interacciones sociales. Estas nuevas tecnologías han venido a presentar un paradigma en la educación: si el uso de esas tecnologías representa ventajas educativas o no. Lo cierto es que independiente de la respuesta que demos al paradigma, hoy las escuelas por la vía de los hechos han generalizado su uso, en casi todos los aspectos educativos. Un slogan de las escuelas privadas es que ofrecen el aprendizaje de la computadora como un signo de ventaja educativa. Por supuesto, la Escuela Nacional Preparatoria no escapa a ese movimiento social y los alumnos tienen cursos de informática donde aprenden lo básico para el manejo de la computadora, pero su incorporación a las estrategias de aprendizaje ha sido lento y pocos profesores las usan de manera frecuente en sus aulas.

El manejo de la computadora como una herramienta didáctica se verá en aumento en los próximos años, con la introducción de la pizarra electrónica

en la enseñanza básica. Es decir, las generaciones siguientes de alumnos de bachillerato tendrán una buena dosis de experiencia computacional en sus aprendizajes escolares. En este sentido, los profesores de Física tendremos que elaborar estrategias con base en el uso de la computadora para responder a sus intereses y necesidades. Cabe mencionar que en los planteles de la Preparatoria los laboratorios de Física se han venido enriqueciendo con equipo electrónico para tomar datos de la variación de variables físicas, como lo mencionamos antes, en experimentos físicos con sensores conectados a una computadora y ésta procesa los datos con un software diseñado expresamente para ello. Esto ha dado un nuevo matiz a la experimentación, ya que los análisis de errores y la estadística usada para procesar los datos lo hace el software del equipo y las operaciones matemáticas están fuera del alcance de los alumnos, ya no es visible. Sin embargo, aunque se ha ganado en precisión en la toma de datos. También en los últimos años, la computadora se ha venido utilizando como recurso multimedia donde podemos integrar sonido e imagen para realizar presentaciones temáticas del programa de asignatura o videos de experimentos cuyo análisis requiere tiempo que en otras condiciones no es posible tenerlo. Así mismo, la simulación de experimentos en Física mediante el uso de *applets* permite “realizar experimentos” en la computadora y trabajarlos en clase o en otros lugares donde exista el acceso a la red.

El uso de la computadora, en algunos casos, resulta una ventaja, pero en otros todavía no es clara su utilización para mejorar el aprendizaje. La cuestión es investigar si los sonidos e imágenes logradas con la computadora ayudarán al aprendizaje de los alumnos, lo cual se encuentra a debate Jonassen (1999)¹. La decisión de incorporar los medios informáticos

¹ Citado en Bohigas Xavier et al (2003)

a las estrategias de aprendizaje pasa por el convencimiento de los profesores hacia la bondad de esos recursos. Hasta el momento ese proceso de análisis y construcción de las estrategias de aprendizaje ha estado fuera del programa de formación docente como un ente integrado, aunque hay cursos y diplomados cuyo objetivo es manejar la computadora como un recurso, pero han sido acciones muy aisladas cuyo impacto está lejos de ser óptimo. No es tarde para su reconsideración y por ello se propone considerarlo como una cuestión metodológica para que sea asumido en el programa de formación docente.

5.2 Elaboración de productos educativos

Propuesta metodológica para la formación docente, del bachillerato, en el área de Física

Hasta donde he visto los programas de formación docente se centran básicamente en el análisis del qué y para qué, pero en contadas ocasiones se reflexiona sobre el cómo. Es por ello que en este trabajo se propone la **elaboración de productos educativos** como un instrumento que permita conducir al profesor de Física del bachillerato a una profunda reflexión sobre sus saberes en contraposición a los de la comunidad de profesores. Es decir crear un conflicto cognitivo entre los saberes del profesor expresados en un material con el saber socializado. Como un ejemplo consideremos un segmento de un texto escrito, por un profesor de bachillerato (Pérez, 2000), para alumnos de educación media superior; que no pasó por el proceso de contrastar los saberes del profesor con los de la comunidad académica. En un párrafo escribió **“La corriente eléctrica es un movimiento de las**

cargas negativas a través de un conductor.” y dos párrafos más adelante señala lo siguiente: **“La corriente eléctrica se transmite por los conductores a la velocidad de la luz: 300 mil km/s. Sin embargo, los electrones no se desplazan a la misma velocidad, en general el promedio es de 10 cm/s. Esto explica por qué cada electrón obliga al siguiente a moverse en forma instantánea”**. Podemos, de los párrafos citados, concluir que el profesor no discutió con sus pares este segmento o hizo caso omiso de los comentarios de sus colegas, ya que en él se encuentran, no sólo imprecisiones, sino errores en Física muy notables como el que la corriente se mueve a la velocidad de la luz y que la señal entre los electrones se transmite a velocidad infinita (instantánea). También la nomenclatura usada es incorrecta, se nota una confusión conceptual acerca de la corriente eléctrica por parte del autor, ya que los electrones se desplazan en centímetros por segundo y la señal del campo es la que mueve a velocidad de la luz. A partir de esto suponemos que su práctica docente reproduce conceptos erróneos de Física. Por ello, considero que un producto elaborado por un maestro, confrontado con los de otros profesores y científicos mejorará su práctica. O como bien señala Martínez (1991) **“los materiales son, entonces, instrumentos de formación profesional, en la medida en que sitúan al profesor de un modo activo ante dilemas prácticos y le obligan a tomar decisiones reflexionadas que deberá contrastar con las de otros colegas”**. Lo cual apunta directamente a una mejora de la práctica docente y a la posibilidad de integrar la investigación educativa con la innovación, proporcionando el espacio y tiempo para que el profesor esté continuamente reflexionando sobre su formación individual y colectiva.

Este tipo de propuestas han sido ejecutadas en la práctica con buenos resultados, en la formación de profesores de educación básica, como la de

Évelyne (2005) en Bélgica entre 1990 y 1992. Otros como Cebrián (1993) han propuesto el diseño de material educativo como un instrumento de formación docente. Pero, pasemos a precisar las ventajas de la elaboración de productos educativos como una estrategia de formación de profesores:

- 1) Al elaborar productos, el profesor parte de lo específico a lo general.**
- 2) Promueve la discusión entre docentes sobre las implicaciones epistemológicas y disciplinares, así como las pedagógicas del material construido.**
- 3) Posiciona al profesor en un papel de indagador e innovador educativo frente al currículum.**
- 4) Adquiere elementos críticos sobre los materiales que utiliza en su práctica docente.**
- 5) Permite al profesor trabajar en colectivo y en su centro escolar, por supuesto, con profesores de otras asignaturas.**
- 6) Permite la confrontación de los esquemas de pensamiento del profesor con la de los alumnos.**
- 7) Asume posturas críticas al currículum explícito como al oculto.**

Por las razones, anteriores este tipo de propuestas resultan deseables ya que pueden impactar de manera positiva en el programa de formación docente para profesores de Física del bachillerato. La viabilidad de la propuesta tiene su sustento en las condiciones institucionales favorables de la ENP. Incluso se pueden generalizar a otras instituciones educativas de nivel medio, ya que esta metodología no requiere grandes cambios institucionales sino ligeras modificaciones en el proceso de evaluación y acreditación de la formación docente, donde la elaboración de los productos educativos estaría en el núcleo de la evaluación. Además permitiría la integración de los resultados de la investigación educativa

con los de innovación, ya que el profesor participante haría suyos los productos. Cabe aclarar que en la Universidad Nacional Autónoma de México ya existe una dependencia que tiene a su cargo la coordinación y apoyo a esos proyectos, esta es la DGAPA (Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM).

Esta propuesta de elaborar productos educativos como una forma de formación permanente, tiene su origen en una reflexión crítica de lo experimentado por mi persona acerca la formación recibida a lo largo de mi vida como docente universitario y como profesor del Colegio de Bachilleres. Así como la consideración de los resultados de las encuestas realizadas y analizadas en el capítulo 3 y 4. Además de la reflexión sobre la bibliografía consultada.

Por otra parte, la evidencia empírica discutida en el numeral 4.1, muestra que algunos profesores del bachillerato universitario ven con buenos ojos que los productos educativos elaborados por ellos, pueden impactar en forma positiva su proceso de formación y con ello mejorar el aprendizaje de sus alumnos. Es decir, esta propuesta se fundamenta en la opinión que los profesores han construido a partir de la experiencia de participar en proyectos, cuyo objetivo fue la de elaborar productos educativos, además de haber vivido el proceso de formación docente en la UNAM. Ellos son los indicados para contrastar esta metodología de trabajo con su proceso de formación docente.

Como una razón más a las expuestas en los párrafos anteriores, cabe señalar que esta inquietud sobre la formación docente surge debido a la participación del autor en esos proyectos y la reflexión acerca de sus implicaciones en la formación. Ello llevo a concretar este análisis y proponer respuestas a las dificultades encontradas.

5.3 Productos Educativos y la investigación-acción

Se desprende de la propuesta de la elaboración de productos educativos - como un instrumento de formación docente-, la necesidad de establecer una guía de los tipos de productos que los profesores estarían en condiciones de realizar dentro de un programa de formación; señalando las posibilidades pedagógicas para su uso en el aula, en situación de trabajo cotidiano a lo largo de su curso. Entre los productos materiales que considero pueden concretarse están:

- a) Materiales impresos
- b) Medios audiovisuales
- c) Herramientas computacionales

Materiales impresos:

Estos productos son compatibles con las orientaciones mencionadas en los ejes de la metodología de investigación-acción. Ya que con ellos se podrían analizar los aspectos epistemológicos-científicos de los temas contenidos en esos materiales, además de explicitar los principios didácticos involucrados en el curso del profesor, quien elabora los productos. También, permite la vinculación entre los avances tecnológicos en los medios informáticos y los procesos de aprendizaje de los alumnos a través de la producción de software para el aprendizaje de la ciencia. Como observación cabe mencionar que uno de los temas de la psicología cognitiva (Best, 2004) es el reconocimiento de patrones que puede ser fomentado a través del uso de la computadora en clase.

En relación a los materiales impresos podemos mencionar que se pueden elaborar: libros de texto, guías, manuales, cuadernos de trabajo y libros de

lecturas que bajo los marcos de validación de la pedagogía y la ciencia Física se pueden establecer una serie de criterios para evaluar su pertinencia en el salón de clase (García et al, 1989). Cabe destacar que los parámetros a considerar para la valoración de los materiales escritos cobran importancia, debido a que todavía mantienen un alto valor como instrumento pedagógico en las tareas cotidianas en las aulas. Entre los aspectos que se pueden analizar en los materiales escritos son los siguientes:

- i) Elementos materiales de los materiales escritos como pueden ser: dimensiones físicas del escrito, número de hojas, forma del escrito, distribución espacial del contenido en la página.
- ii) El contenido: educativo y de aprendizaje
- iii) El lenguaje
- iv) La estructura
- v) La metodología

Estos aspectos, los podemos analizar de manera independiente y establecer la relación que mantienen con las orientaciones de la investigación-acción mencionadas en el numeral 5.1. Por ejemplo, el eje epistemológico-científico se puede analizar en el contenido y el lenguaje. Es conocida la gran cantidad de “errores conceptuales” contenidos en los libros de texto. En el anterior numeral se ponía como ejemplo un párrafo donde se escribía sobre el concepto de corriente eléctrica, de un texto de uso nacional. Incluso se han detectado una gran cantidad de ellos en textos utilizados a nivel internacional (Slisko, 1995), donde no sólo los errores conceptuales en la Física aparecen, sino también se encuentran cuestionamientos al

lenguaje usado en esos libros (Sánchez, 2003), así como críticas a las concepciones de ciencia de los autores (Fernández, 2002) y el grado de actualización en los temas contemporáneos de la Física. Con referencia al eje didáctico podemos destacar la importancia de analizar el papel de las ilustraciones en didáctica presentadas en los libros de texto en ciencias (Perales et al, 2002). De lo comentado antes, podemos señalar que de la valoración y la pertinencia de los materiales impresos es posible desarrollar las orientaciones propuestas, para realizar investigación-acción en el aula de Física.

Medios Audiovisuales:

Se puede considerar como medios audiovisuales: la televisión, videos y películas. Existe tradición en nuestro país en el uso de los medios de comunicación con fines de proporcionar educación, incluso al nivel de los contenidos programáticos. Como ejemplo concreto está la telesecundaria (Cárdenas, 1997) que todavía tiene vigencia su utilidad como un apoyo para la enseñanza de las diversas asignaturas, aún en materias de gran abstracción como son: las Matemáticas o Física. Sobre la evaluación de este recurso masivo como instrumento de enseñanza, se encuentran opiniones contradictorias. Unos señalan positiva su utilidad y otros que no, debido a las calificaciones alcanzadas por los alumnos de sexto año de primaria, a raíz de las últimos datos publicados, por escuela, en Internet como resultado de la aplicación de la prueba denominada “Enlace”. Este evalúa el aprendizaje de los contenidos de matemáticas y español en el nivel básico (<http://www.snie.sep.gob.mx/indicadores-pronosticos.asp>). Estos datos confirman los obtenidos en el análisis de los exámenes PISA donde la telesecundaria está muy por debajo del promedio nacional (INEE, 2004, pg. 176).

Existen también otro tipo de instancias dependientes de la SEP -como el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE)-, que es un organismo que se dedica al diseño, producción y transmisión de programas de apoyo educativo; así como a la formación y capacitación profesional de recursos humanos en materia de comunicación educativa. Además tenemos otras instituciones públicas como TV UNAM, Telesecundaria a través de Edusat y privadas que generan programas con carácter educativo que se difunden usando los medios masivos de comunicación como la televisión.

Es decir, en nuestro país existe una rica experiencia en la producción de materiales audiovisuales con fines educativos e incluso para abordar contenidos programáticos de asignaturas específicas, pero desarrollar este tipo de producciones esta fuera del alcance de los maestros de manera individual. Sin embargo, estos materiales producidos por las instituciones antes mencionadas o por otras a nivel internacional, como las de la BBC inglesa, se pueden conseguir y en consecuencia ser utilizadas en clase, como parte de las estrategias didácticas de los maestros.

Del mismo modo se conocen otras experiencias del uso de videos como apoyos para la enseñanza como los producidos por el proyecto PSSC (Haber Schaim et al, 1974), cuyos materiales se pueden conseguir en la Facultad de Ciencias de la UNAM, para la discusión conceptual de algunos tópicos de Física o la realización de experimentos en situaciones de difícil acceso a los equipo o materiales del laboratorio o de gran dificultad técnica. En la misma Facultad, se utiliza el video como un instrumento para la obtención de datos en experimentos de Mecánica (González et al, 2005) e incluso como una herramienta para la interacción del alumno con los conceptos físicos. Por supuesto, las condiciones institucionales y de trabajo, además de la infraestructura necesaria para realizar dichos

materiales, hacen complicada la elaboración de grandes producciones, pero con los recursos modernos de Internet y de las cámaras digitales de video – accesibles-, es posible desarrollar materiales video grabados en el contexto del aula y ser utilizado ahí por lo profesores en ejercicio.

Por tanto las posibilidades más inmediatas de los maestros en las escuelas, es la elaboración de videos cortos, no requiriendo ello una gran infraestructura. Desde mi punto de vista, este proceso puede enriquecer la tarea docente en el aula y promover la reflexión sobre la utilidad de los medios audiovisuales en el aprendizaje de la Física; lo cual incide de forma inmediata en la formación del docente, ya que abre el abanico para diseñar estrategias de aprendizaje, donde el centro de la enseñanza ya no es el profesor mismo, sino es un facilitador del aprendizaje. También, los materiales audiovisuales se podrían convertir en un instrumento didáctico si en la elaboración se logra involucrar a los alumnos, a pesar de que en el bachillerato es complicado debido al número de alumnos que asisten a las clases de Física, en promedio 50 por grupo. En forma de resumen podemos señalar que la utilización de lo medios audiovisuales como un producto educativo del profesor, es un paso adelante en la realización de trabajos para el aula que pueden decantar en acciones orientadas a la investigación-acción, en el ámbito de lo tecnológico-social.

Herramientas Computacionales:

Las aplicaciones educativas de las herramientas computacionales se pueden dividir en tres grandes categorías (Bohigas, 2003), en particular la computadora:

- a) uso del software con propósitos generales; donde el alumno utiliza la máquina como una herramienta más para organizar y visualizar datos y efectuar cálculos con ellos, además de manejar la computadora,

como una máquina de escribir. El software usado por los alumnos para dichos objetivos se reduce a hojas de cálculo, procesadores de texto y bases de datos. Dado el uso generalizado de la computadora la gran mayoría de nuestros alumnos son diestros en las aplicaciones mencionadas, por lo que su aprendizaje no resulta complicado y su utilidad en la escuela se ha vuelto parte de los útiles escolares de los alumnos de bachillerato.

- b) Para la obtención de datos experimentales. En este caso, la computadora auxiliada por sensores, es utilizada como un instrumento de control y forma parte del dispositivo experimental; pues con ella se pueden tomar datos de las variables físicas involucradas en un experimento. Incluso puede integrarse al experimento de tal manera que el registro de datos se automatiza. Además, en algunos sistemas que usan los sensores para recolectar datos, tienen un software especial que sirve para realizar análisis estadísticos de los resultados y con ello aproximarse a una interpretación física del experimento. En la ENP y el CCH de la UNAM se ha popularizado el uso de sensores en los laboratorios de Física, ya que en estas escuelas se cuenta con el equipamiento para realizar estas actividades, sin embargo, el uso se reduce a algunos maestros con grupos pequeños de alumnos interesados en la Física, pero todavía no es considerada dentro de las estrategias de aprendizaje de la gran mayoría de los profesores de la materia. Bajo este enfoque de uso de la computadora como parte integrante del experimento, hay personas que señalan el valor didáctico de la computadora, incluso afirman que puede motivar el cambio conceptual de la Física en los alumnos que participan en esa estrategia de aprendizaje (Layman, 1992), aunque mi experiencia docente en este aspecto no es tan optimista y considero necesario

mejorar mucho estas estrategias de aprendizaje y cuidar detalles experimentales que en un curso normal difícilmente se tocan.

- c) Aplicaciones específicas. Aquí agrupamos una gama importante de utilidades entre las que podemos destacar los tutoriales para abordar los contenidos de los programas de la Física, desde sus aspectos conceptuales hasta la evaluación de los aprendizajes. A pesar de que muchos de esos programas enfatizan sus características interactivas, su manejo se orienta a un esquema de transmisión recepción de información de los contenidos y responder a los estímulos con base en dicha información. La utilidad de los tutoriales en la enseñanza de la ciencias se ha visto que crea una buena actitud de los alumnos por el aprendizaje de ellas (Layman, 1992), en particular la Física, así como una valoración positiva de su utilización para el aprendizaje. Sin embargo, no se puede concluir de forma completa que supere el aprendizaje de la Física abordada con esquemas tradicionales, dado el esquema pasivo del diseño de los tutoriales. En este sentido, se han desarrollado otros programas computacionales que dirigen su atención a la participación más activa de los alumnos en su aprendizaje y al desarrollo de habilidades intelectuales básicas (Esquembre, 2005) debido a las posibilidades de manejo de imágenes con la computadora. Estas aplicaciones son agrupadas con el término de simulaciones, donde se pueden representar efectos de eventos físicos, bajo ciertas condiciones y mostrar los cambios en las variables físicas si se modifican los parámetros de algunas de ellas. Acerca de las simulaciones, algunos autores resaltan el valor pedagógico y didáctico de ellas en la enseñanza de la Física (Esquembre, 2004). Tales ventajas pedagógicas pueden ser identificadas en los siguientes aspectos:

Desarrollar una comprensión propia acerca de los eventos físicos y las leyes físicas presentadas en la simulación. Aislar y manejar parámetros para desarrollar una comprensión de las relaciones entre los conceptos físicos y variables. Emplear una amplia variedad de representaciones (imágenes, animaciones, gráficos y datos numéricos) que sean útiles para adquisición de los conceptos físicos. Analizar sistemas físicos que no sería posible experimentar en un aula o laboratorio.

El uso de la computadora en el aula, orienta a una reformulación de nuestra actividad docente, no contemplada en la formación docente recibida, sino que se tiene que integrar al desarrollo educativo del bachillerato de manera permanente. Así, el diseño y aplicación de estrategias de aprendizaje y otros objetivos educativos de las tecnologías informáticas en el aula, confluye en la formación docente del profesor diseñador y por supuesto resalta las orientaciones de la investigación-acción en el aula.

Se puede desprender de lo mencionado en los párrafos anteriores que la elaboración de productos educativos, tomando en cuenta los avances computacionales, conduce a caminos en el aprendizaje todavía no explorados, pero que se pueden volver muy prometedores para mejorarlo. Así mismo, debemos considerar el contexto social que nos presenta, ya se decía en el capítulo I que nuestra sociedad se le caracteriza como una sociedad del conocimiento, donde el uso de los avances tecnológicos es primordial para cualquier ciudadano que viva en ella. Por ello, no podemos soslayar el uso de esa tecnología en el ámbito educativo, cuando es una realidad que forma parte de la vida de nuestros jóvenes. Dado que esta situación es nueva para la gran mayoría de los maestros, debemos tomar provisiones y empezar a incorporar estos elementos en nuestro trabajo, en

el interior de nuestras aulas y agregar esto a la formación docente que tenemos.

Conclusiones y Perspectivas

Con base en el análisis de la información obtenida a través de las dos encuestas mencionadas en los capítulos anteriores (3y4) y en la revisión de la bibliografía, además de considerar el contexto económico social internacional en el capítulo 1 y el de nuestro país en el capítulo 2, se pudiera formular que es necesario reconceptualizar: a) la producción académica de los profesores de Física del bachillerato de la UNAM y su relación con su formación permanente, b) la orientación de la formación docente, basada en cursos cortos, por la producción de materiales educativos. Estos rubros tienen características específicas, las cuales son destacadas puntualmente.

a) **Producción académica:**

Una conclusión general del análisis de las respuestas de los académicos interrogados es que se podría favorecer la formación docente de los profesores de Física de bachillerato, si la metodología de trabajo se centra en que los maestros elaboren productos educativos que usen en sus correspondientes aulas; además de que ésta metodología de trabajo puede usarse como un instrumento para detectar deficiencias y necesidades de formación y, en la práctica, ayudar a resolver problemas educativos de los alumnos.

Una ventaja de introducir la elaboración de productos como una metodología de formación docente, está en la posibilidad de crear oportunidades de participación interdisciplinaria para orientar soluciones para diferentes problemáticas de las distintas asignaturas (ver punto 4.2.4)

-La elaboración de productos educativos genera una forma de trabajo de formación docente individual, con posibilidades de ser evaluada. Fomenta,

para cada escuela, un centro de formación docente en situ; ya que los alumnos de los profesores que elaboran productos serán los evaluadores de ellos, produciendo de esta manera un mejoramiento de los mismos. Es decir, una formación docente desde la escuela para la escuela.

-Como parte de las conclusiones de este análisis es que la elaboración de productos educativos por los profesores, como una estrategia para mejorar su proceso de formación permanente, es una acción que permite vincular la investigación en el aula con los materiales construidos por los docentes (Tardif, 2004).

Para establecer la relación entre la producción de materiales educativos para el área de Física y la investigación-acción en el aula, es necesario realizar una evaluación de los productos educativos, (García et al ,1989), elaborados por los profesores. Para ello, se requiere que los productos pasen por un proceso de validación: desde la supervisión de expertos en cada producto obtenido y, el escrutinio de la academia de Física y, finalmente, valoración de su pertinencia en el aula contando con la opinión favorable de los alumnos.

El análisis de materiales elaborados por otros es también una tarea educativa importante, que puede enriquecer el vínculo entre investigación en el aula y la construcción de materiales educativos. Considero que el proceso de evaluación de los materiales educativos es una acción formativa, dado que ella el profesor no solo pone en juego su experiencia, sino todos los conocimientos que tiene acerca de la disciplina así como los pedagógicos, ya que destacar un “error” en un material lo coloca en una situación de argumentar su punto de vista y confrontarlo con la estructura de conocimientos explicitada en los materiales construidos. Esta secuencia de acciones lo conduce a un proceso de investigación en el aula, si es

consecuente con su actitud crítica hacia los productos, si no deja el proceso en una denuncia de las deficiencias del material.

Como ejemplo de que la detección de errores en materiales escritos es una veta para mejorar el proceso de intervención del docente, está el diseño de estrategias para el aula, cuya finalidad sea superar las deficiencias de los textos bajo la participación de los alumnos (Campanario, 2003). Cabe mencionar que en las respuestas proporcionadas por los maestros a la quinta pregunta de la primera encuesta -véase Apéndice-, acerca de si han detectado errores en los libros que usan en su curso normal: un 77 % de ellos señaló haber visto errores en ellos y 23 % dijo que no los había podido ubicar. Dentro del grupo de los que dijeron que sí, sólo uno de ellos propuso una estrategia de aprendizaje con los alumnos para explicar y argumentar las deficiencias en los textos, cuatro de ellos las corregían explicándoles a los alumnos dichas observaciones y cinco de ellos mandaban a los alumnos a otros textos de la materia. En relación a la encuesta 1 antes citada, podemos concluir que el 100 % de los profesores ya formados, afirman que había participado en el proceso de formación docente de la UNAM. Sin embargo, no han dimensionado la evaluación de los materiales, ni su impacto en el aprendizaje de la Física en los alumnos. Ahí están los resultados de la tabla en el numeral 3.5. Es decir, falta reflexionar sobre estos aspectos en la práctica docente y sacar más provecho para mejorar la enseñanza y con esto lograr un mayor compromiso de los mismos profesores en ese sentido, facilitándose el proceso si ellos mismos participan, de alguna manera, en la elaboración de esos materiales. Por estas razones, creo que la evaluación de los materiales escritos podría enriquecer las estrategias didácticas de los profesores y acercar la investigación al aula.

Por otra parte se mencionó en el numeral 4.2.5, que las imprecisiones en los materiales escritos no se circunscriben al tratamiento conceptual, sino al lenguaje usado en los textos y en el salón de clase (Sutton, 2003) e incluso a la concepción científica del autor que elabora los productos escritos (Fernández, 2002). El análisis de estos aspectos de los materiales lleva a realizar investigación educativa en el aula, ya que al analizar y confrontar las concepciones de los autores los coloca en el plano de investigar sus estructuras epistemológicas y atacar las concepciones consideradas erróneas para la comunidad científica. En suma, la evaluación de los productos educativos elaborados por los profesores en su proceso de formación docente, puede representar una plataforma de investigación del aprendizaje y la enseñanza en el aula; cuyos resultados pueden incidir bastante fuerte en la formación permanente del profesorado y como consecuencia mejorar la enseñanza-aprendizaje de la Física en las aulas de nuestras escuelas.

b) Formación docente:

Los cursos de corta duración no están contribuyendo a la formación integral de los profesores de Física, pero es prácticamente la única oportunidad para la mayoría de los profesores. En ellos, se pueden encontrar mensajes formativos e informativos, mientras no existan condiciones para desarrollar otra estrategia institucional que trascienda ese tipo de formación como la mencionada en este trabajo. Si los cursos de corta duración se pueden mantener, debieran estar orientados bajo un modelo de formación de investigación-acción, por las ventajas que ya se destacaron en el capítulo 4.

-La formación con base en cursos de corta duración genera vicios en tanto existe una obligación para asistir dentro de la normatividad universitaria, en

particular, para los tiempos completos. En cambio, en una formación con base en la elaboración de proyectos educativos el compromiso personal del profesor es voluntario y motivado por un problema a resolver.

-El problema de los cursos intensivos es que no hay posibilidades de maduración de las ideas presentadas. Esto sucede hasta que el profesor reflexiona por sí mismo. En cambio en un proyecto educativo, donde existe un tiempo mayor para que el profesor reflexione sobre las ideas, existe la posibilidad de que cuestione su proceso de formación y realice acciones tendientes a mejorar la práctica de su trabajo; además da la ventaja de realizar una actividad para resolver un problema concreto. Otro aspecto importante de un proyecto es la generación de un espacio donde se pueda hacer una vida académica y los profesores se junten a discutir problemas comunes a su labor educativa.

-En muchas ocasiones se ha cuestionado el no aprovechamiento de las investigaciones educativas en las aulas y la no utilización de las innovaciones hechas en el ámbito educativo. Entre las razones que puedo mencionar acerca de esta situación, es que los profesores “no sienten suyo” el producto generado o los resultados producidos y en otras ocasiones los objetivos de los investigadores no coinciden con el de los maestros. En cambio, si la formación docente contemplara la elaboración de productos educativos, esto permitiría conocer las investigaciones e innovaciones correspondientes y se podría evaluar su aplicación en condiciones reales. Esto daría la base para comprometerse con los resultados de las investigaciones.

APÉNDICE

Encuesta 1

Estimado profesor:

El siguiente cuestionario tiene la finalidad de conocer sus ideas sobre su proceso de formación docente que ha logrado a través de su experiencia como docente en el bachillerato de la UNAM. Y forma parte del trabajo de campo para realizar la tesis y con ello obtener el grado de maestro en Enseñanza Superior de su servidor.

- 1) ¿Ha asistido a cursos, diplomados o eventos académicos de formación docente?

- 2) ¿Los productos realizados por usted para acreditar dichos cursos o diplomados han servido para mejorar su práctica docente o su enseñanza en el aula? Explique como han impactado en el aprendizaje de sus alumnos.

- 3) ¿Usted cree que la formación docente recibida hasta el momento ha impactado positivamente en el aprendizaje de sus alumnos? Explique la manera de cómo lo ha hecho.

- 4) ¿Usted piensa que su formación sería mejor, si tuviera como base la elaboración de productos educativos para ser probados en el aula, previamente validados?

- 5) ¿Usted ha detectado errores en los libros de texto de Física que recomienda para su uso en clase? ¿Cómo subsana esas deficiencias de los libros, durante su curso?

Atentamente
Jesús Martínez Camaño
Profesor de Física del plantel 4 de la ENP-UNAM

Encuesta 2

Instrumento de indagación

Estimado: profesora o profesor

Las siguientes preguntas forman parte de una investigación de campo para determinar los alcances de su proyecto de trabajo elaborado dentro de los requisitos del PAECE y PAPIME, este estudio es para obtener el grado de maestro de su servidor.

1. ¿Cuándo presentó su proyecto a la DGAPA usted estaba pensando en mejorar su enseñanza o proveer materiales para la docencia?
2. Con los productos obtenidos de su proyecto, ¿a quién piensa que beneficia más, a los alumnos o a los profesores de la misma asignatura? ¿por qué?
3. Con la experiencia que acumuló durante la elaboración de los productos de su proyecto, ¿usted podría comparar los beneficios personales en cuanto su formación como docente y los cursos o estudios que ha tomado para mejorar su quehacer docente?
4. ¿Qué tipo de trabajos surgen a partir de elaborar un proyecto?
5. ¿De donde obtuvo los elementos que conformaron la plataforma teórica y metodológica para concretar su proyecto?
6. En su opinión qué impactaría más en la formación de un profesor de bachillerato, ¿la elaboración de productos educativos o la participación en cursos, diplomados o postgrados en enseñanza?
7. ¿Qué acciones se deberían tomar para que el impacto en el aprendizaje de sus productos fuera mayor?
8. ¿Cuántos alumnos, por año, se han beneficiado del trabajo elaborado durante su proyecto?
9. En su opinión, los profesores de tiempo completo de bachillerato deberían estar obligados a participar en este tipo de proyectos educativos. ¿Por qué?
10. Cuando concluyó su proyecto surgieron líneas de trabajo diversas, ¿las continuó o decidió ya no seguir en otro proyecto?

Atentamente

Jesús Martínez Camaño

Nomenclatura

Universidad Nacional Autónoma de
México_____UNAM

Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM_____ENP

Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la
UNAM_____DGAPA

Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales de Mejoramiento de la
Enseñanza_____PAPIME

Programa de Apoyo a la Enseñanza de las Ciencias Experimentales en el
Bachillerato_____PAECE

Secretaría de Educación Pública_____SEP

Banco Mundial_____BM

Fondo Monetario Internacional_____FMI

Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades
de la UNAM_____CCH

Centro Nacional de Evaluación _____CENEVAL

Instituto Nacional de Evaluación Educativa_____INEE

Referencias

Alvarado R. M. E y Flores C. F. (2001) *Concepciones de ciencia de investigadores de la UNAM. Implicaciones para la enseñanza de la ciencia* Perfiles Educativos, vol. XXIII, núm. 92, pp. 32-53

Astolfi, J.P. (1998) *Desarrollar un currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos*. Enseñanza de las ciencias, 16 (3), pp. 375-385

Beillerot Jacky (1998) *La formación de Formadores*, Novedades Educativas, Buenos Aires.

Best B. John (2004) *Psicología cognoscitiva*, México, Thomson

Biddle J. Bruce et al (2000) *La enseñanza y los profesores III La reforma de la enseñanza en un mundo en transformación*. España, Paidós.

Bohigas Xavier et al (2003) *Applets en la enseñanza de la física*, Enseñanza de la Ciencias, 21(3), 463–472

Bonal Xavier (2002) *Globalización y política educativa: un análisis crítico*. Revista Mexicana de Sociología núm. 3, volumen LXIV, pp. 3-35

Bonilla Pedroza María Xóchitl y López Mota Ángel (2005) *¿Las concepciones de evaluación de los docentes, están articuladas con las epistemológicas y de aprendizaje?* Enseñanza de las Ciencias, número extra VII Congreso, 1-5

Buenfil Burgos, Rosa N. (1994) *Cardenismo Argumentación y Antagonismo en Educación México*, DIE-CINVESTAV-IPN/ CONACYT.

Campanario Juan Miguel (2003) *de la necesidad, virtud: cómo aprovechar los errores y las imprecisiones de los libros de texto para enseñar física*, Enseñanza de las ciencias, 21 (1), 161-172

Cárdenas Emilio (1997) *Educación y Medios de comunicación* documento para la Cumbre Internacional de Educación cuaderno de trabajo 4, México, Confederación de Educadores Americanos

Cárdenas Cabello Claudia (2000) *Cambios en la productividad y su impacto en el trabajo académico*, Tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias Sociales, México, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Castellanos Guzmán Antonio (1995) *Las transformaciones del mercado laboral en México: un acercamiento al caso de los maestros*, Tesis que para optar por el grado de maestro en población, México, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales

Cheybar et al (1995) *Políticas y acciones de la formación docente en México*, CISE-DGAPA-UNAM, México.

Cheybar y Kuri Edith (2001) *Hacia el futuro de la formación docente en Educación Superior*. CESU y Plaza y Valdés Editores. México.

Copello Levy, María Inés y Sanmartí Puig, Neus (2001) *Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado*

en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. Enseñanza de las ciencias 19 (2), pp. 269-283.

Cordera Rolando y Tello Carlos. (2000) *México la disputa por la nación perspectivas y opciones del desarrollo*. México, Siglo XXI editores.

Elliott J., (1996) *El cambio educativo desde la investigación-acción*, España, Morata.

Esquembre Francisco (2005) *Creación de Simulaciones Interactivas en Java*, España, Pearson Educación

Fernández Isabel et al (2002) *Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza*, *Enseñanza de las Ciencias* 20 (3), pp. 477-488.

Ferrer Virginia et al, (1995) *La formación universitaria a debate*, España, Universidad de Barcelona.

Flores et al (2000) *Science and learning concepts of physics teachers: Possibilities and Difficulties of transformation*, ponencia presentada en International Conference Physics Teacher Education beyond 2000, Barcelona, August 27 to September 1, year 2000.

Foucault Michel (1997) *Las palabras y Las cosas*, México, Siglo XXI

Freire Paulo, (1980) *La educación como práctica de la libertad*, México, Siglo XXI.

García Hoz Víctor y Pérez Juste Ramón (1989) *La investigación del profesor en el aula*, España, Escuela Española.

Gil Daniel et al (1994) *Formación del profesorado de las Ciencias y la Matemática "Tendencias y experiencias innovadoras"*, España, Popular.

Gramsci Antonio (1975) *Cuadernos de la cárcel: Notas sobre Maquiavelo, sobre política y sobre el Estado moderno*, México, Juan Pablos editor.

González y Hernández A.P. et al (2005) *La experimentación digital un nuevo enfoque en la enseñanza de la Física*, México, Facultad de Ciencias UNAM.

Haber Schaim Uri et al (1974) *Física PSSC guía del profesor*, España, Reverté

Hierrezuelo Moreno J. y Montero Moreno A. (1988) *La Ciencia de los alumnos*, España, Laia/Ministerio de Educación y Ciencia.

Imbernón Francisco (2002) *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. "Hacia una nueva cultura profesional"* España, Graó.

Jonassen, D.H., Peck, K.L. and Brent, G.W. (1999). *Learning with Technology a Constructivist Perspective*. London, Prentice Hall, Inc.

Krugman Paul (1997) *El internacionalismo "Moderno" La economía internacional y las mentiras de la competitividad*, España, Crítica.

Khun T.S., (1997) *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de cultura Económica.

Laclau Ernesto y Mouffe Chantal (2004) *Hegemonía y estrategia socialista. Hacia una radicalización de la democracia*. Argentina, Fondo de Cultura Económica.

Landsheere, Gilbert de, (2003) *La investigación educativa en el mundo. Con un capítulo especial sobre México*. México, Fondo de Cultura Económica.

Latapí Sarre Pablo (2002) *La investigación educativa en México*. México, Fondo de Cultura Económica.

Layman John W and Krajcik Joseph S. (1992) *The microcomputer and practical work in science laboratories* in Innovations in science and technology education vol. IV, Belgium, UNESCO.

López M. A. D, Flores C. F. y Gallegos C.L., (2000) *La formación de docentes en física para el bachillerato. Reporte y reflexión sobre un caso*. Revista Mexicana de Investigación Educativa Enero–abril, vol. 5, núm. 9, pp. 113-135

López et al (2006) *¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula?* Revista Mexicana de Investigación Educativa Octubre-diciembre, vol. 11, núm. 31, pp. 1307-1335.

Marx Karl, (2005) *El capital. El proceso de producción de capital.*, Tomo I/Vol.I, libro primero, Siglo XXI, México.

Martínez Bonafé, Jaume (1999) *Trabajar en la escuela. Profesorado y reformas en el umbral del siglo XXI*, España, Miño y Dávila Editores.

Membiela, Pedro (2002) *Investigación–acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias*. Enseñanza de las Ciencias 20 (3) pp. 443-450

Mellado Jiménez, Vicente (2003) *Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia*. Enseñanza de las ciencias 21 (3), pp. 343-358.

México-Secretaría de Educación Pública (1992) *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica*, México.

Morán Oviedo Porfirio (2003) *El vínculo de la docencia y la investigación en el trabajo académico de la UNAM*. México, UNAM-Plaza y Valdés.

Perales, f. Javier y Jiménez, Juan de Dios (2002) *Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto* Enseñanza de las ciencias 20 (3), 369-386

Pérez Montiel H. (2000) *Física General* México, Publicaciones Cultural.

Pliego Mónica et al (1998) *México Social 1996-1998 Estadísticas Seleccionadas*, México, División de Estudios Económicos y Sociales de Banamex-Accival.

Organisation for Economic Co-operation and Development (O.C.D.E.), (1991) *Escuelas y calidad de la enseñanza. Informe Internacional*, España, Paidós.

Organisation for Economic Co-operation and Development (O.C.D.E.), (1997) *Exámenes de las Políticas Nacionales de Educación. México Educación Superior*, Francia, OCDE.

Ornelas Carlos (2002) *El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo*. México, Centro de Investigación y Docencia Económicas, Nacional Financiera y Fondo de Cultura Económica.

Rodríguez Moneo M. (comp.) (1995) *el papel de la psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesor*, España, cuadernos del ICE n° 12 Universidad Autónoma de Madrid.

Rogers, E.M. *Física Básica NUFFIELD Guía del profesor*, España, Reverté

Sánchez Gómez, Pedro (2003) *Un modelo pragmático de la comunicación escrita en el aula de ciencias*, Enseñanza de las ciencias, 21 (2), 307-318

Slisko, J. (1995). *The limitless world of textbook mistakes*.

The Physics Teacher, 33, p. 381.

Slisko, J. (1999). *¿Cómo eliminar los errores comunes en problemas numéricos de Física escolar? Boletín de Ciencias*, 38, pp. 41-49.

Segarra Alberú, M. P. (2000) *La formación y profesionalización del profesorado de Física en el Bachillerato*. Tesis para obtener el grado de Doctora en Educación, México, Universidad La Salle.

Stenhouse L., (1998) *La investigación como base de la enseñanza*, España, Morata.

Sutton Clive (2003) *los profesores de ciencias como profesores de lenguaje*, Enseñanza de las Ciencias, 21 (1), 21-25, traducido por Agustín

Adúriz-Bravo.

Tardif Maurice (2004) *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*, España, Narcea, S.A. de Ediciones.

Tedesco Juan Carlos (2000) *Educación en la sociedad del conocimiento*, Argentina, Fondo de Cultura Económica.

Urquidí L. Víctor et al, (2000) *México en la globalización. Condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo*. México, Fondo de Cultura Económica.

Vidal Rafael y Díaz María Antonieta (2004) *Evaluación de la Educación. Resultados de las pruebas PISA. 2000 y 2003 en México Habilidades para la vida en estudiantes de 15 años*, México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Viennot L. (1979) *Spontaneous reasoning in elementary dynamics*, European Journal of Science Education 1,(2), 205-221,(GB).

Bibliografía complementaria

Apps Jerold W. (1983) *Problemas de la educación permanente*, Paidós Educador, Barcelona.

Althusser Louis (1979) *La revolución teórica de Marx*, Siglo XXI, México.

Barnett Ronald (2001) *Los límites de la competencia. El conocimiento la educación superior y la sociedad*. España, Gedisa.

Blanco José et al,(2001) *La UNAM su estructura, sus aportes, su crisis, su futuro*, México, Fondo de Cultura Económica.

Berbaum Jean (2000) *Aprendizaje y formación*, México, Fondo de Cultura Económica.

Birgin Alejandra et al, *La formación docente. Cultura, escuela y política debates y experiencias*, Argentina, Troquel Educación, 1998.

Bonal Xavier (1997) *Las actitudes del profesorado ante la coeducación. Propuestas de intervención*. España, Paidós.

Boyer, Ernest L., (1999) *Una propuesta para la educación superior del futuro*, México, Fondo de Cultura Económica.

Buenfil Burgos, Rosa N. Et al, (2000) *En los márgenes de la Educación. México a finales del milenio*, México, Plaza y Váldes.

Castañeda Sandra et al, (1998) *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. "Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI"*, México, Facultad de Psicología UNAM y Miguel Ángel Porrúa.

Didriksson T., Axel, (2000) *La Universidad del futuro*, en La Universidad y la sociedad serie Lecturas Básicas II, México, UAM.

Documento de creación del programa (interno) (2004) *Maestría en docencia para la Educación Media Superior*. UNAM

Domínguez Martínez Raúl et al, (1998) *Cincuenta años de ciencia universitaria: una visión retrospectiva*. Ed. Porrúa y UNAM.

Duit Reinders (2006) *La investigación sobre enseñanza de las ciencias. Un requisito imprescindible para mejorar la práctica educativa*, Revista Mexicana de Investigación Educativa Julio-septiembre, vol. 11, núm. 30, pp. 741-770

Eggen, Paul D. y Kauchak Donald P., (2002) *Estrategias docentes “enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento”* México, Fondo de Cultura Económica.

Encuentro de innovadores e investigadores, (2000) *VIII Encuentro de Innovadores e Investigadores*, Colombia, Convenio Andrés Bello.

Esquembre Francisco et al (2004) *Fislets. Enseñanza de la Física con Material Interactivo*, España, Pearson Educación.

Ferreres Vicente S. y Imbernón Francesc (1999) *formación y actualización para la función pedagógica*. España, Síntesis.

Flórez Ochoa Rafael y Tobón Restrepo Alonso (2001) *Investigación Educativa y Pedagógica*, Colombia, Mcgraw-Hill.

Fierro, Cecilia et al, (2003) *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción*. España, Paidós.

Jiménez Cisneros, Emma (1996) “*Diagnóstico y Análisis de la Enseñanza de la Física en el Colegio de Bachilleres (1992-1995)*” Tesis para obtener el grado de maestro en Enseñanza Superior, México, ENEP Aragón.

Imbernón Francisco et al (1993) *La formación permanente del profesorado en los países de la CEE*. España, Horsori.

Imbernón Francisco, (1994) *La formación del profesorado*. España, Paidós.

Lewis John L., (1972) *Teaching school physics*, Great Britain, UNESCO

López Górriz Isabel, (2000) *Experiencias de Innovación Pedagógica. Hacia la formación del profesor que pide la LOGSE*, España, CCS.

Lyon David, (2000) *Postmodernidad*, España, Alianza Editorial.

Marx Karl, (2005) *El capital. El proceso de producción de capital*. Tomo I/Vol.II, libro primero, Siglo XXI, México.

Mellado Vicente, (1998) *El estudio de aula en la formación continua del profesorado de ciencias, en La formación del profesorado en ciencias*, España, Monografía Alambique número 15 colección Didáctica de la Ciencias Experimentales

Meza Antonio et al (2000) *Programas Institucionales de la UNAM para la Escuela Nacional Preparatoria México*, UNAM-ENP.

Organisation for Economic Co-operation and Development (O.C.D.E.), (2003) *Networks of Innovation. Towards new models for managing schools and systems*, Francia, OCDE.

Paquay Léopold et al, (2005) *La formación profesional del maestro. Estrategias y competencias*. México, Fondo de Cultura Económica.

Pessoa de Carvalho, Anna M. (2003) *Profesores y formadores de profesores colaboran en investigaciones sobre la enseñanza de ciencias*. Enseñanza de la ciencias 21 (2), pp. 191-197.

Perafán Andrés Gerardo et al, (2005) *Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales*. Colombia, Nomos.

Pozo M., I (1999) *Aprendices y Maestros “La nueva cultura del Aprendizaje”* España, Alianza.

Porlán Rafael y Rivero Ana (1998) *El conocimiento de los profesores*, España, Díada.

Sikula John, (1996) *Handbook of Research on Teacher Education a project of the association of teacher educators*. EUA, Macmillan.

Slisko, J. (2000). Los mitos más populares de la física escolar.
Parte 1: Trayectorias erróneas de tres chorros de agua.
Alambique, 25, pp. 95-102.

Slisko J. and Dykstra, D.I. (1997). *The role of scientific terminology in research and teaching. Is something important missing?* Journal of Research in Science Teaching, 34(6), pp. 655-660.

Slisko, J. y Krokhin, A. (1995). Physics or Fantasy? *The Physics Teacher*, 33, pp. 210-212.

Woolnough B.E., (1994) *Effective Science Teaching*, Great Britain, Open University Press.

Ziman John, (1985) *Enseñanza y Aprendizaje sobre la ciencia y la sociedad*, México, Fondo de Cultura Económica.