

ISBN: 978-607-9063-14-6



9 786079 106314 6

**FORMACIÓN
DOCENTE**

**UN ANÁLISIS DESDE LA
PRÁCTICA**



AUTORES

JOSÉ MARCOS LÓPEZ MOJICA

ANA MARÍA OFEDA SALAZAR

MILAGROS ELENA RODRÍGUEZ

SARA ESTHER CASTILLO ORTEGA

MA. TERESA GRACIELA MANJARREZ GONZÁLEZ

ALICIA MORENO CEDILLOS

ALFREDO LIMAS HERNÁNDEZ

ANA LILIA GONZÁLEZ SANTIAGO

IRMA GARCÍA MORENO

MARÍA ESPERANZA RODRÍGUEZ VAN LIER

MA. DE LA LUZ CASAS MARTÍNEZ

RAÚL CALIXTO FLORES

PATRICIA CAMARENA GALLARDO

ALMA DZIB GOODIN

MA. MARTHA MARÍN LAREDO

DOLORES GUTIÉRREZ RICO

COORDINADORES

JESÚS CARRILLO ÁLVAREZ

VERÓNICA C. ONTIVEROS HERNÁNDEZ

PAULA ELVIRA CECEÑAS TORRERO

FORMACIÓN DOCENTE: UN ANÁLISIS DESDE LA PRÁCTICA

JESÚS CARRILLO ÁLVAREZ (UPD-ByCENED-ReDIE)
VERÓNICA C. ONTIVEROS HERNÁNDEZ (UPD-ReDIE)
PAULA ELVIRA CECEÑAS TORRERO (UPD-ReDIE)

AUTORES

José Marcos López Mojica

mojicajm@gmail.com

Ana María Ojeda Salazar

amojeda@cinvestav.mx

Departamento de Matemática Educativa
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Instituto Politécnico Nacional
México, Distrito Federal

Milagros Elena Rodríguez

melenamate@hotmail.com

Universidad de Oriente
República Bolivariana de Venezuela

Sara Esther Castillo Ortega

saribeat@gmail.com

Universidad Autónoma del Carmen
Ciudad del Carmen, Campeche, México

Ma. Teresa Graciela Manjarrez González

manjar@uacj.mx

Alicia Moreno Cedillos

amorenoc@uacj.mx

Alfredo Limas Hernández

alimas@uacj.mx

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ciudad Juárez, Chihuahua, México

Ana Lilia González Santiago

a.nligos@hotmail.com

Irma García Moreno

amrigamo@hotmail.com

María Esperanza Rodríguez Van Lier

rodriguezvanlier@yahoo.com.mx

Universidad Estatal del Valle de Ecatepec
Ecatepec de Morelos, Estado de México

Ma. de la Luz Casas Martínez

mcasas@up.edu.mx

Facultad de Medicina
Universidad Panamericana
México, Distrito Federal

Raúl Calixto Flores

raul_2020@outlook.com

Universidad Pedagógica Nacional
México, Distrito Federal

Patricia Camarena Gallardo

pcamarena@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional
México, Distrito Federal

Alma Dzib Goodin

alma@almadzib.com

Centro de Asesorías, Tutorías e Investigación en Línea
Chicago, Illinois, Estados Unidos

Ma. Martha Marín Laredo

marthita_marin@yahoo.com.mx

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Morelia, Michoacán, México

Dolores Gutiérrez Rico

lolitarico@hotmail.com

Universidad Pedagógica de Durango
Durango, Durango, México

Primera edición: mayo de 2013
Editado en México
ISBN: 978-607-9063-14-6

Editor:
Red Durango de Investigadores Educativos, A. C.

No está permitida la impresión o reproducción total o parcial por cualquier otro medio de este libro, sin la autorización por escrito de los editores.

Diseño de portada: Verónica C. Ontiveros Hernández

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.	8
PRÓLOGO.10
1	
LA FORMACIÓN EN MATEMÁTICAS DEL DOCENTE DE EDUCACIÓN ESPECIAL: UNA EXPERIENCIA EN ESTOCÁSTICOS	
José Marcos López Mojica Ana María Ojeda Salazar.18
2	
FORMACIÓN TRANSCOMPLEJA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA: CONSONANCIAS CON LA TRIADA MATEMÁTICA-COTIDIANIDAD Y PEDAGOGÍA INTEGRAL	
Milagros Elena Rodríguez.	39
3	
EL DOCENTE Y SUS MÉTODOS DE ENSEÑANZA EN EL SÉPTIMO ARTE	
Sara Esther Castillo Ortega.66
4	
UN PROGRAMA DE FORMACIÓN DOCENTE BASADO EN LA INTERDISCIPLINARIEDAD DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, LA MAESTRÍA EN DOCENCIA BIOMÉDICA	
Ma. Teresa Graciela Manjarrez González Alicia Moreno Cedillos Alfredo Limas Hernández.	100

5

**PROPUESTA DE EVALUACIÓN DOCENTE PARA LA
MEJORA EN LA EFICIENCIA TERMINAL PARA LA
LICENCIATURA EN ACUPUNTURA Y REHABILITACIÓN**

Ana Lilia González Santiago

Irma García Moreno

María Esperanza Rodríguez Van Lier.129

6

**ENSEÑANZA DE LA BIOÉTICA EN LA CARRERA DE
MEDICINA**

Ma. de la Luz Casas Martínez.148

7

**LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN DE
PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Raúl Calixto Flores. 178

8

**EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS EN
PROFESORES DE INGENIERÍA**

Patricia Camarena Gallardo.212

9

**FORMACIÓN DOCENTE EN EL ÁREA DE CIENCIAS:
UN PUENTE DÍFICIL DE CRUZAR**

Alma Dzib Goodin.249

10

**DIAGNÓSTICO DE FORMACIÓN DOCENTE DE LOS
UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS DE LA SALUD
UMSNH**

Ma. Martha Marín Laredo

Dolores Gutiérrez Rico.272

PRESENTACIÓN

La Red Durango de Investigadores Educativos, A. C. (ReDIE), tiene como objetivo general convocar los esfuerzos multidisciplinarios de los investigadores educativos a fin de promover la calidad y competitividad de la educación, a fin de incentivar los procesos de desarrollo educativo.

Tratando de difundir y comunicar los resultados de las investigaciones educativas que promuevan el avance del conocimiento y que se signifiquen en la transformación hacia la calidad de la educación se ha preocupado por socializar el trabajo académico de sus miembros, por lo que en el mes de junio de 2012 convoca a todos los interesados en participar en la publicación del libro titulado: La Formación Docente: Reflexiones desde diversas Perspectivas.

Es un orgullo para esta Asociación Civil la respuesta que se tuvo en tal convocatoria ya que ante la demanda, además del libro mencionado, se publicará uno más cuyo título es Formación Docente: Un Análisis desde la Práctica.

En este segundo libro participan personas de la Universidad de Oriente de la República Bolivariana de Venezuela, Centro de Asesorías, Tutorías e Investigación en Línea de Chicago, Illinois, Estados Unidos; así como otras personas de diversas instituciones que corresponden a distintas partes de los estados de la república mexicana entre los que se menciona a Ciudad Juárez, Chihuahua; Morelia, Michoacán; Durango, Dgo.;

Ecatepec de Morelos, Estado de México; Ciudad del Carmen, Campeche y México, Distrito Federal.

Con la publicación de este libro la ReDIE una vez más habrá cumplido con uno de sus propósitos; esperando que cada uno de los textos aquí descritos despierte su interés y ayude realmente a los lectores a reflexionar sobre la formación docente vinculándola con su práctica.

**Los Coordinadores
Académicos de la Universidad Pedagógica de Durango**

PRÓLOGO

Los coordinadores del libro Jesús Carrillo Álvarez, Verónica Ontiveros Hernández y Paula Elvira Ceceñas Torrero, con una gran respuesta a su convocatoria, presentan un segundo libro titulado Formación Docente: Un Análisis desde la Práctica, como un abanico de estilos para socializar estos trabajos que dan cuenta de la actividad docente, así como la propuesta de nuevos caminos para la formación de profesionales competentes que guíen el aprendizaje de ciudadanos inmersos en nuevos fenómenos sociales. Bien, por los coordinadores del Libro.

El acelerado desarrollo tecnológico se ha acompañado de grandes cambios en las estructuras sociales, culturales, políticas y económicas, avances que le permiten al ser humano mejorar su calidad de vida; sin embargo se presentan escenarios donde se viven grandes contradicciones, como la cada vez más larga brecha entre los ricos y los que menos tienen. La educación como proceso transformador del ser humano, asume su responsabilidad planteándose la necesidad de formar seres humanos que respondan a los requerimientos y aspiraciones de una sociedad global.

Esta interesante obra que presenta la ReDIE, compila trabajos realizados en el marco de la Formación Docente, en diferentes dimensiones y aplicando diferentes metodologías, refieren situaciones en espacios áulicos e institucionales, a través de reflexiones críticas a los modelos tradicionales pedagógicos que han sido exitosos en otros tiempos; sin

embargo actualmente se han transformado los espacios y los tiempos en que el ser humano se apropia del conocimiento, de manera institucionalizada o informal.

En este sentido la sociedad reclama profesores con una formación integral que participen en la creación de seres humanos que den respuesta a los problemas que emanan de un mundo que se percibe en múltiples dimensiones de complejidad.

El presente libro es una valiosa aportación a esta desafiante tarea, da cuenta de las actividades de los investigadores que asumen responsablemente estas exigencias, a través de la descripción de los fenómenos observados en la realidad escolar, y con propuestas de intervención, que se proyectan como un desafío y al mismo tiempo como una contribución esperanzadora en el contexto sociocultural del siglo XXI.

Docentes e investigadores motivados por la experiencia común de la actividad educativa, compartiendo un lenguaje que manifiesta la necesidad de profesores formados para las nuevas generaciones de seres humanos, dotados de herramientas tecnológicas y cognitivas, considerando que la acción educativa debe realizarse en distintas situaciones, aún con carencias y dificultades para que el educando se empeñe, se desarrolle y crezca en un sentido integral, a través del esfuerzo realizado.

Los capítulos del presente libro abordan antiguos y nuevos problemas de carácter pedagógico, axiológico y social. Deseo anticipar al lector de esta valiosa compilación, que sus

páginas llevan a un ameno e interesante recorrido a través de distintas concepciones teóricas y filosóficas, así como diversas e innovadoras propuestas de formación docente, en las que coinciden con la necesidad de dar respuesta a las exigencias de calidad en la educación del siglo XXI.

A continuación se menciona de manera muy breve el contenido de cada uno de los temas que conforman los capítulos de esta obra, la intención es provocar en el lector la curiosidad por introducirse en los temas que se desarrollan, así como hacer mención de los autores como un reconocimiento a su apreciable contribución a la generación de conocimiento.

José Marcos López Mojica y Ana María Ojeda Salazar presentan un estudio en el que introducen conceptos de probabilidad en niños de educación especial, parten de la hipótesis de que no se pueden enseñar conceptos matemáticos si no se conocen, mencionan que los niños con alguna afección, logran lo mismo que un niño regular, pero de distinta forma, por ello se requiere que los docentes de educación especial enfrenten las situaciones matemáticas antes de tratarlas en el aula con los niños.

Milagros Elena Rodríguez ofrece una innovadora e interesante propuesta, que se opone a los currículos tradicionales y reduccionistas en los que se forma el maestro de matemáticas, que privilegian el aspecto disciplinar y el pedagógico. La autora realiza una gran propuesta de formación docente desde diversos campos transdisciplinarios, con el enfoque epistemológico de la complejidad, donde se promueva la

dialéctica, la reflexión y la crítica, que permita a través del estudio de la matemática el desarrollo del conocimiento de una forma integral con un sentido humanizador.

El desarrollo de la tecnología nos ha conducido a una cultura altamente audiovisual, por lo que Sara Esther Castillo Ortega reconoce la función educadora del séptimo arte, que provoca en el individuo la movilización de diferentes canales receptivos. Describe a través de cinco obras llevadas al séptimo arte, historias de vida de cinco educadores, de donde identifica los métodos de enseñanza, los resultados de sus intervenciones pedagógicas que de manera artística son recreadas en las pantallas de cine. El caso de Jean Itard que con su método conductista intenta educar a un niño aislado de todo contacto con humanos por más de ocho años. La obra que relata la historia de Hellen Keller y el método pedagógico a través de la subjetividad de la estudiante con discapacidad, brindándole la posibilidad de mejorar su calidad de vida. La vida y la obra de María Montessori que desarrolla su método basado en la libertad, en niños con grave riesgo social, identificando en ellos un alto potencial cognitivo. En una recreación de la vida rural española de 1930, Don Gregorio ofrece a sus alumnos métodos no tradicionales de aprendizaje basados en la reflexión y en la investigación. Glenn Holland, menciona sus logros pedagógicos contrastados con sus fracasos familiares.

M^a. Teresa Graciela Manjarrez González, Alicia Moreno Cedillos y Alfredo Limas Hernández, describen el contexto de la zona fronteriza de México, en el que destacan la

inseguridad, violencia y salud pública como nuevas dimensiones del desarrollo humano. Describen también el contexto de la Educación Superior en donde se plantea la mejora de la calidad de la educación, formación basada en competencias, el desarrollo de investigación, la pertinencia de los programas y los planes de estudio. Con el fin de responder a estos planteamientos, además del hecho que los maestros de Educación Superior no tienen una formación pedagógica al ingresar a dar clases, surge un programa de capacitación docente: la Especialidad en Docencia Biomédica, el cual detalla en este trabajo. Se presentan resultados de la evaluación de la experiencia vivida por los estudiantes.

Ana Lilia González Santiago, Irma García Moreno, María Esperanza Rodríguez Van Lier comparten la experiencia de un estudio realizado para conocer el estado del programa de la Licenciatura en Acupuntura y Rehabilitación, a través del plan de mejora continua, en el que se midieron las variables: evaluación de los docentes y la eficiencia terminal como indicadores de evaluación interna, reportan resultados, los cuales sirven de sustento a su vez para analizar las debilidades y fortalezas del plan de mejora, que se manifiesta como una propuesta para mantener y aumentar la calidad de la educación que oferta su Licenciatura.

Ma. de la Luz Casas Martínez Presenta una atractiva y sensible propuesta sobre la necesidad de incluir en el currículo de las Ciencias de la Salud el tema de la bioética, resalta que es indispensable partir de los derechos humanos y los valores universales. Realiza un análisis desde los

enfoques filosófico y pedagógico. La autora describe algunos modelos del desarrollo moral de las personas que pueden explicar su comportamiento ético. Menciona que en las Ciencias de la Salud, se vive y se ve vivir en el sufrimiento, dolor, esperanza, muerte y amor y nadie puede permanecer insensible ante estas realidades.

Raúl Calixto Flores basa su exposición en un trabajo de investigación que se lleva a cabo en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros. Presenta datos muy importantes que dan cuenta de la realidad de la educación ambiental en la educación primaria. Una de las conclusiones que presenta el autor tiene relación con que los niños del presente siglo, afrontan graves problemas en el medio ambiente con relación al siglo pasado. Motivo por demás necesario para la formación de los docentes de nivel básico educativo, de acuerdo a las nuevas necesidades ambientales.

Patricia Camarena Gallardo se ha ido consolidando en el estudio de la matemática en el área de ingeniería, construyendo un cuerpo de conocimiento que aporta valioso material en este campo de la ciencia, experiencia que sustenta la realización del estudio presente en esta obra, que tiene como objetivo identificar los conocimientos de matemáticas que poseen profesores no matemáticos, cuando imparten clases de esta disciplina en carreras de ingeniería.

La autora elabora una descripción de los procesos cognitivos que constituyen la estructura lógica de los conocimientos

matemáticos. A partir de un análisis epistemológico identifica las falsedades científicas inferidas por un conocimiento científico mal construido, las clasifica en cuatro tipos: falsedad científica de procesos, de contextualización, de estructura y de concepto, que son la base para llevar a cabo la recolección de los datos. Hace un análisis muy interesante de los resultados obtenidos.

Alma Dzib Goodin hace un análisis del estado de la ciencia, reconociendo las principales problemáticas que se han encontrado en el ejercicio y formación docente, para poder comprender los intentos realizados para mejorar la percepción de los estudiantes hacia las carreras científicas. Enfatiza que las Instituciones de Educación Superior, pueden pensar en ofrecer a los egresados, el desarrollo de habilidades generales con miras a distintas opciones laborales.

Ma. Martha Marín Laredo y Dolores Gutiérrez Rico presentan un estudio cuantitativo, con resultados parciales de una tesis doctoral con los datos sociodemográficos y laborales y la correlación de algunos de estos datos con las dimensiones relación profesor-estudiante y métodos didácticos, se realizó en las Dependencias de Educación Superior de Ciencias de la Salud de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, con el propósito de identificar necesidades sobre formación docente. Importante mencionar que casi la mitad de los maestros sujetos a la investigación carecen de formación en educación. Presentan otros datos cualitativos que resultan interesantes, con un análisis muy detallado.

Felicito ampliamente a los autores de los capítulos de este libro por su dedicado trabajo, deseo que el hecho de ver publicado su trabajo sea una motivación más para continuar con la noble tarea de investigar los procesos, los actores y la teoría de la educación.

Concluyo haciendo énfasis en la responsabilidad que implica la educación como la fuerza transformadora de la humanidad, creando ciudadanos críticos y reflexivos que impulsen el cambio hacia una sociedad libre y democrática, para que un mayor número de ciudadanos tenga acceso a una educación de calidad, que le permita mejorar su nivel sociocultural de vida y una relación de respeto y equilibrio con su entorno.

Magdalena Acosta Chávez
Secretaria Académica
Colegio de Ciencias y Humanidades,
Universidad Juárez del Estado de Durango

1

LA FORMACIÓN EN MATEMÁTICAS DEL DOCENTE DE EDUCACIÓN ESPECIAL: UNA EXPERIENCIA EN ESTOCÁSTICOS

JOSÉ MARCOS LÓPEZ MOJICA
ANA MARÍA OJEDA SALAZAR

El presente documento informa sobre el desempeño de docentes en un estudio dirigido a estocásticos para la educación especial, como actualización para introducir nociones de probabilidad en el aula. La propuesta se deriva de un proyecto de investigación más amplio, el cual se interesa en identificar los esquemas compensatorios que favorecen el pensamiento probalístico de niños de este nivel educativo. Partimos de la idea de que no se pueden enseñar conceptos matemáticos si no se conocen. Por lo tanto, es importante que los docentes de educación especial se enfrenten a las situaciones matemáticas antes de tratarlas en el aula con los niños. Centramos el estudio en los conceptos de *estocásticos*, es decir, de probabilidad y de estadística, pues constituyen una valiosa fuente en la formación matemática por las redes implicadas en su desarrollo.

1. El contexto de la educación especial

La educación especial en México es una modalidad educativa que brinda servicios escolarizados a niños que presentan discapacidad, necesidades educativas especiales y a niños con

aptitudes sobresalientes. Los servicios que ofrece la educación especial se agrupan como sigue:

1. *Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER)*, cuyo objetivo es mejorar los recursos técnicos, metodológicos y conceptuales para atender a las alumnas y alumnos que presentan discapacidad, para su posible integración a las escuelas regulares (DEE, 2012).

2. *Centro de Recursos, de Información y Orientación (CRIO)*, cuyo propósito es ofrecer información, apoyo y orientación a maestros, padres de familia, estudiantes y público en general, interesados en la Educación Inclusiva y en el conocimiento de las características de las afecciones (DEE, 2012).

3. *Centro de Atención Múltiple (CAM)*. Son los servicios que ofrecen educación inicial y básica (preescolar, primaria y secundaria) a niñas, niños y jóvenes con discapacidad, discapacidad múltiple o aquellas condiciones que dificultan su ingreso en escuelas regulares (DEE, 2012).

2. La formación del docente de educación especial

La licenciatura de educación especial presenta un mapa curricular que abarca ocho semestres, agrupado en tres campos: formación general de maestros para educación básica, formación común de maestros para educación especial, formación específica por área de atención (SEP, 2004). En el primero se tratan aspectos de interés sobre conocimientos

generales y que los docentes comparten en la educación primaria regular. En el segundo aspecto, se considera la formación de conocimientos relacionados con la educación especial. Y en el tercer campo, se prepara a los futuros docentes con elementos teóricos y prácticos específicos por cada discapacidad.

La formación matemática de los futuros docentes se proporciona sólo en el cuarto semestre, mediante la única materia en la licenciatura denominada "Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica" (SEP, 2004:81), en la cual se pone énfasis en el tratamiento del número, sus relaciones y operaciones; pero omite los temas de probabilidad y de estadística.

El plan de estudios declara como propósito: "que los futuros docentes conozcan y profundicen sus conocimientos sobre el enfoque y los contenidos de matemáticas, establecidos en los planes y programas de estudio de los diferentes niveles de la educación básica" (SEP, 2004:130).

Según Guajardo (2010), en el año 2007 egresaron en nuestro país los primeros licenciados en educación especial formados con los Planes de Estudio de la Licenciatura, proveniente de la conferencia de Salamanca 1994, que "centra la atención en la integración educativa" (Guajardo, 2010:119).

El cambio del modelo médico con el que originalmente nació la educación especial por el modelo educativo ha ocasionado un

proceso de desprofesionalización de su docencia (Guajardo, 2010).

Esa desprofesionalización del docente de Educación Especial es comprensible, pues "ya no pueden aplicar sus conocimientos derivados del modelo médico, ni tampoco han aprendido los del modelo educativo, y a los técnicos se les ha dificultado encontrar una estrategia efectiva para actualizarlos" (Guajardo, 2010:121).

Para Guajardo (2010), la profesionalización del docente está constituida por la formación inicial y la práctica profesional. La primera se refiere a la preparación para el tratamiento educativo de los niños con discapacidad. La enseñanza del español y un curso de matemáticas, así como materias relativas al tratamiento de las discapacidades, son parte de los temas de la propuesta curricular de la licenciatura de la educación especial.

La práctica profesional tiene que ver con la aplicación de lo que aprendieron en su formación inicial. Para iniciar esa práctica, los futuros docentes se incorporan en el último año a una institución encargada de ofrecer los servicios educativos a niños con discapacidad.

López-Mojica y Ojeda (2012) consideran urgente actualizar a los docentes de educación especial, que están frente a grupo, en temas de probabilidad y de estadística, para que los incluyan en la formación matemática de los niños y les ofrezcan un acceso al estudio de fenómenos aleatorios de

manera sistemática y, con ello, una educación integral (Ley General para las Personas con Discapacidad, 2005).

3. Enseñanza de estocásticos en la educación especial

López-Mojica (2009) investigó sobre el régimen de estocásticos en la educación especial primaria, especialmente en el segundo grado. Propuso dos actividades para investigar cómo se trataría el azar en este contexto educativo. Participaron en la investigación siete niños con diagnósticos de lento aprendizaje y de problemas de lenguaje, de un centro de atención múltiple (CAM). Los resultados arrojaron evidencia de una posible y plausible introducción de los temas de estocásticos, en cuyas actividades se distinguen los vértices del triángulo epistemológico (Steinbring, 2005). La identificación del uso de esquemas compensatorios por parte de los niños para adquirir nociones de probabilidad y de estadística fue un resultado relevante de esta investigación.

El presente documento informa de los resultados sobre las nociones de estocásticos de docentes de educación especial, reveladas en sesiones de *estudio dirigido* (Ojeda, 2006), un espacio de discusión, análisis, diseño de actividades de enseñanza de ideas de probabilidad y de estadística e intercambio de experiencias de su puesta en práctica en el aula.

4. Perspectiva teórica: tres ejes rectores

Para Vygotski (1997), los niños en condiciones adversas por efecto de síndrome o de afección logran lo mismo que un niño regular, pero lo hacen de otra manera, por otro camino distinto. Señala que el objetivo principal de la educación especial debe ser integrar por completo a las personas con ausencias o limitaciones a la sociedad. El autor considera que estas ausencias o limitaciones provienen de un daño biológico-orgánico que define esta característica en el niño, un defecto secundario que se deriva del primario en función de cómo se estructura el contexto en el que está inmerso el individuo (Vygotski, 1997; Mitjás ns, 2009). Es decir, el defecto secundario se origina de la lucha constante con un contexto socio-cultural que pone obstáculos para su desarrollo, pues éste (el contexto) está diseñado para un "humano normal" (Vygotski, 1997:19).

Según Guajardo (2010:109; agregamos cursiva), la discapacidad "... tiene que ver con el desempeño individual en función de las *expectativas del entorno* y de acuerdo a *lo esperado* según edad, sexo y grupo social".

Por lo anterior, a lo largo de nuestra investigación (López-Mojica, 2010), la "discapacidad" es un producto social.

Tres ejes rectores sustentan nuestra investigación: El **epistemológico** se rige por dos cuestiones: 1) la propuesta de Heitele (1975) de diez ideas fundamentales de estocásticos como guía para un curriculum en espiral, que parta de un

plano intuitivo y arribe a un plano formal; y 2) las etapas de la constitución de la idea de azar en el niño (Piaget e Inhelder, 1951): preconcreta, concreta y formal.

En el eje **cognitivo** se señala que la intuición de frecuencia favorece el desarrollo del pensamiento probabilístico del niño (Fischbein, 1975). Se consideran también los procesos compensatorios que permiten el desarrollo del pensamiento del infante con alguna ausencia o limitación (Vygotski, 1997) y, como referentes, las funciones del cerebro (Luria, 2005). Además, se considera al pensamiento y al lenguaje (Vygotski, 1995) concernientes a estocásticos.

El eje **social** concierne al marco institucional de la educación especial, así como a las interacciones resultantes del proceso educativo. Steinbring (2005) considera que para la adquisición de un concepto matemático es necesaria la interacción entre el objeto, el signo y el concepto matemático.

5. Método

Se siguen los lineamientos del órgano operativo y de la célula de análisis de la enseñanza (Ojeda, 2006). El primero establece condiciones para el arribo de la investigación al aula. La segunda permite caracterizar los procesos de enseñanza por los elementos conceptuales implicados, aplicándola a los datos recopilados (Ojeda, 2006). El siguiente esquema presenta la organización de la

investigación; en negrita se resalta el escenario que se toma en cuenta para este informe y sus resultados.

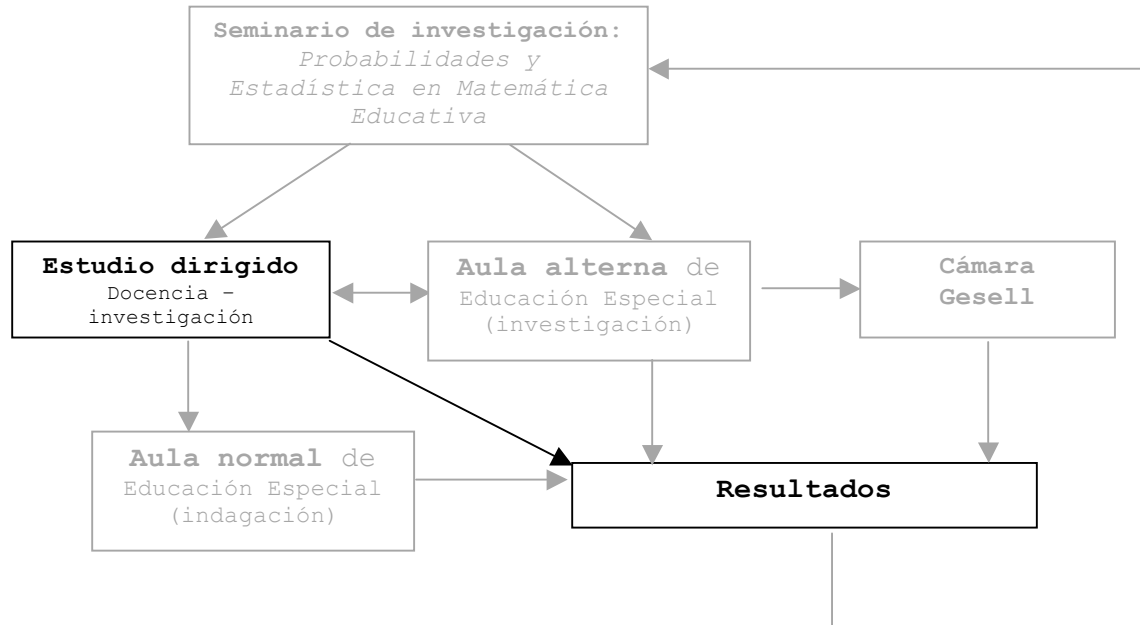


Figura 1. Órgano operativo de la investigación en curso en educación especial (López-Mojica y Ojeda, 2012).

En el escenario de *estudio dirigido* a estocásticos se comparten experiencias de docencia y de investigación, se perfilan estrategias y acciones específicas a desarrollar en la enseñanza de la probabilidad en el aula, con el objetivo de proporcionar elementos conceptuales y de método a la docencia de educación especial para el desarrollo de su propia práctica. En *aula alterna*, como alternativa al aula tradicional, confluyen en la enseñanza el docente y el investigador; el docente se inicia así en la indagación. En *aula normal* el docente titular pone en juego el contenido matemático y las estrategias de enseñanza previamente acordadas en el estudio dirigido, para indagar sobre su

práctica y discutir e informar de esta indagación en estudio dirigido.

5.1. La situación de referencia

La situación que se presentó en estudio dirigido para propiciar la reflexión sobre el azar como estado previo al cálculo de probabilidades se tomó de la obra de Piaget e Inhelder (1951) respecto al origen de la idea de azar en el niño.

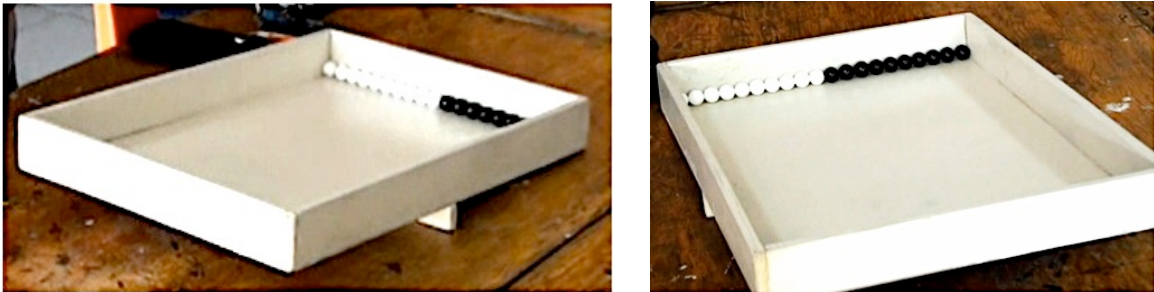


Figura 2. Productores de mezclas aleatorias.

Como productor de mezclas aleatorias se emplea una bandeja de madera con 10 canicas del mismo tamaño, de dos colores en igual proporción (diez blancas y diez negras), colocadas en un lado de la bandeja y libres de rodar al lado opuesto en cada balanceo (véase la Figura 2). La actividad privilegió la idea de azar sobre otras ideas implicadas utilizando un número relativamente grande de canicas, por el cual resulta difícil la anticipación de un acomodo particular de ellas al cabo de un balanceo de la bandeja. En efecto; el número (N) de maneras en que las 10 canicas indistinguibles, excepto por los colores (blancos y negros), se pueden acomodar en los 20 lugares disponibles para ellas es:

$$N = \frac{n!}{(n-r)!r!} \times 2 = \frac{20!}{10!10!} \times 2 =$$

$$N = \frac{20 \times 19 \times 18 \times \dots \times 3 \times 2 \times 1}{(10 \times 9 \times \dots \times 2 \times 1) \times (10 \times 9 \times \dots \times 2 \times 1)} \times 2 =$$

$$N = 184756 \times 2$$

$$N = 369512; \quad r \leq n.$$

La Tabla 1 resume la aplicación de los criterios de la célula de análisis a la enseñanza con la situación de mezcla aleatoria.

La idea de *medida de probabilidad* implica advertir la variedad de posibles posiciones de las canicas como resultado de los balanceos de la bandeja; a la de *combinatoria* (técnicas de conteo) se apela con la petición del dibujo de trayectorias previstas de las canicas y de sus posiciones al cabo de cierto número de balanceos. Se evoca a la idea de *espacio muestra* al advertir en el fenómeno todas las posibles posiciones de las canicas. Con la alusión a un número muy grande de balanceos se apela a la *ley de los grandes números*, para identificar la irreversibilidad de la mezcla.

Tabla 1. Caracterización de la actividad "mezcla aleatoria".

Criterios de análisis	Mezcla aleatoria
Situación	Variedad de las posiciones de las canicas después de los balanceos. Bandeja de madera, 20 canicas de dos colores: negras y blancas.

Ideas fundamentales de estocásticos	Medida de probabilidad, combinatoria, espacio muestra, ley de los grandes números.
Otros conceptos matemáticos	Números naturales, orden de los números naturales.
Recursos semióticos	Figura.
Términos empleados	"Revueltas", "revuelven", "estaban", "quedó", "caminitos", "color", "posición", "más posible", "menos posible", "más veces", "muchas, muchas veces".

6. Resultados del estudio dirigido

Participaron en el estudio dirigido tres docentes titulares y una practicante. La formación inicial de las docentes es en Psicología, por lo que la desprofesionalización caracteriza su docencia en educación especial, derivada de su práctica (a excepción de la docente practicante), con un tratamiento general de las discapacidades y una formación también general en matemáticas.

Se solicitó a las docentes anticipar, mediante dibujos, la posición final de las canicas, así como sus trayectorias, ante cierto número de balanceos. Particularmente interesó el orden en que quedarían las canicas. Al cabo de las predicciones siguió la realización de los balanceos y se compararon sus dibujos con lo realizado efectivamente. El fin fue introducir la idea de una mezcla creciente e irreversible.

6.1. Desempeño de las docentes

En lo siguiente denotamos por MA-DT, SU-DT y RO-DT las intervenciones de las docentes titulares; por YA-DP la de la docente practicante; y por I la del investigador.

Se solicitó a las docentes la predicción de las posiciones en que quedarían las canicas después de cinco balanceos.

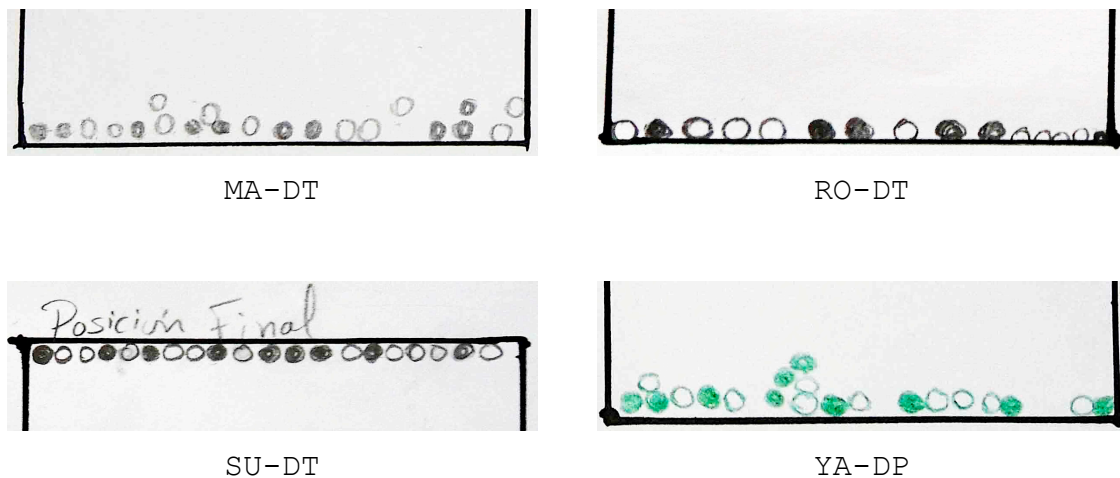
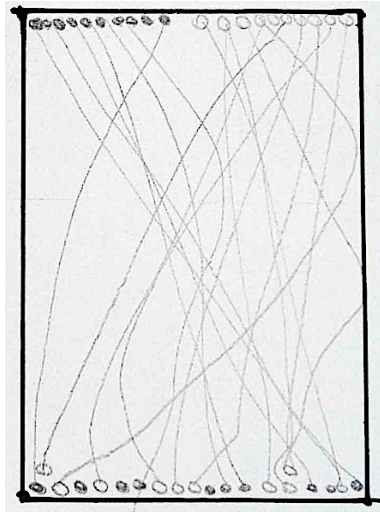


Figura 3. Posiciones relativas de las canicas según las docentes.

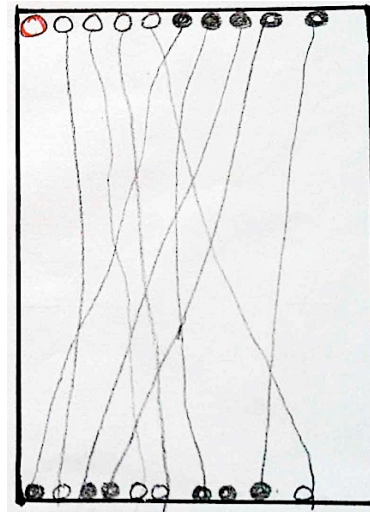
Sólo YA-DP conservó estrictamente la cantidad de canicas utilizadas en la bandeja. MA-DT y YA-DP dibujaron amontonamientos de canicas.

Cuando se les preguntó porqué no coincidían sus dibujos con lo que mostraba la bandeja, sus respuestas se refirieron a choques entre las canicas y contra las caras laterales de la bandeja.

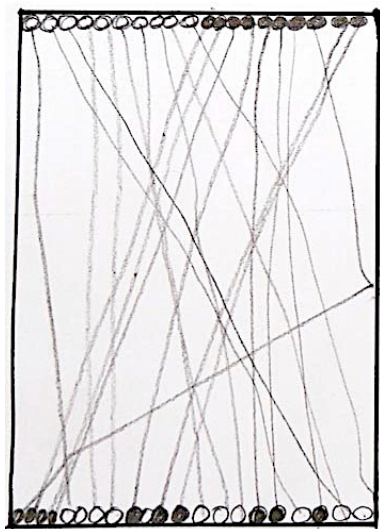
Al solicitarles la predicción de las posiciones finales de las canicas al cabo de 50 balanceos, las docentes produjeron los dibujos en la Figura 4.



MA-DT



RO-DT



SU-DT



YA-DP

Figura 4. Posiciones de las canicas después de 50 balanceos.

MA-DT y YA-DP comenzaron a identificar la mezcla entre las canicas. Además, incluyeron en los dibujos de las

trayectorias los choques de las canicas contra las caras internas laterales de la bandeja.

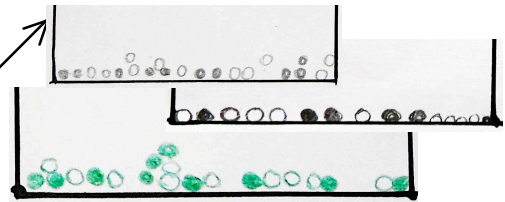
Cuando se preguntó a las docentes acerca de la posibilidad de que las canicas volvieran a su posición inicial (irreversibilidad de la mezcla) en la bandeja, ellas contestaron que a mayor número de balanceos más difícil sería que las canicas regresaran a su posición de partida.

Según la propuesta de Steinbring (2005), el objeto corresponde a todas las posibles posiciones de las canicas después de los balanceos de la bandeja, para lo cual se propuso la advertencia, mediante la predicción de las posiciones finales, del gran número de permutaciones (véase la Figura 5).

Objeto: Posibles posiciones de las canicas después del balanceo de la bandeja.



Signo: variedad de predicciones de posiciones de las canicas después del balanceo de la bandeja.



Concepto: permutaciones (irreversibilidad de la mezcla aleatoria).

Figura 5. Triángulo epistemológico para la mezcla aleatoria.

En la sección 5 se indicó que en estudio dirigido se discutían estrategias de enseñanza del tema tratado para que las docentes las desarrollaran en sus aulas. Al respecto, ellas comentaron que sería difícil que los niños vieran desde

cualquier ángulo lo que sucedía dentro de la bandeja de madera utilizada, por lo que se acordó utilizar una bandeja transparente (véase la Figura 6) y una cantidad menor de canicas.

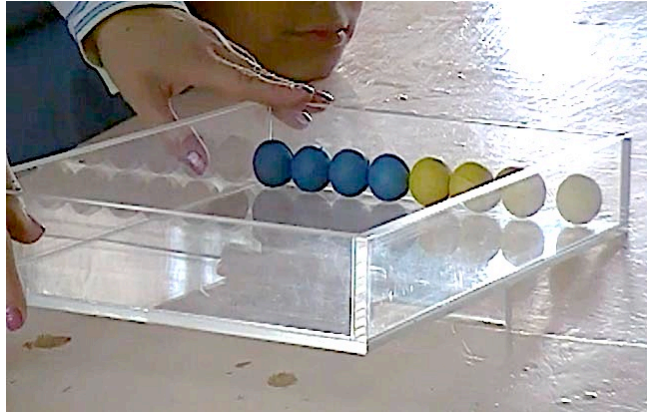


Figura 6. Bandeja transparente en el aula.

Para llamar la atención de los niños hacia las trayectorias, se recomendó utilizar una canica de color distinto al de las demás. Por ejemplo, si las canicas utilizadas eran negras y blancas, se podía utilizar una canica roja para que los niños se percataran de que ésta podía ocupar diferentes posiciones y seguir trayectorias distintas.

6.2. La mezcla aleatoria en las aulas

La actividad de la mezcla aleatoria se aplicó en dos grupos: el de primer grado y el de tercer grado de educación especial, de un Centro de Atención Múltiple. La Tabla 2 resume las afecciones presentes en las aulas respectivas.

Tabla 2. Afecciones presentes en las aulas.

Grado	Discapacidad intelectual	Síndrome Down	Espectro autista	Discapacidad motriz
Primero 7-8 años	2	1	1	1
Tercero 9-10 años	3	2		

Las docentes participantes fueron RO-DT y MA-DT de los grados primero y tercero, respectivamente. Desarrollaron la actividad en presencia del investigador, quien intervino según fue necesario para lograr el objetivo de la actividad.

6.2.1. La mezcla aleatoria en primer grado

La docente utilizó 10 canicas, 5 amarillas y 5 verdes, la bandeja transparente y un esquema de ésta como hoja de control.

A la solicitud de la docente de predecir la posición de las canicas al final de muchos balanceos, al parecer el caso con problema motriz (An-PM) anticipó la mezcla de las canicas (véase la Figura 7a). El caso con síndrome Down (Di-SD) mantuvo en su dibujo la misma posición inicial de las canicas después de balancear la bandeja (véase la Figura 7b).

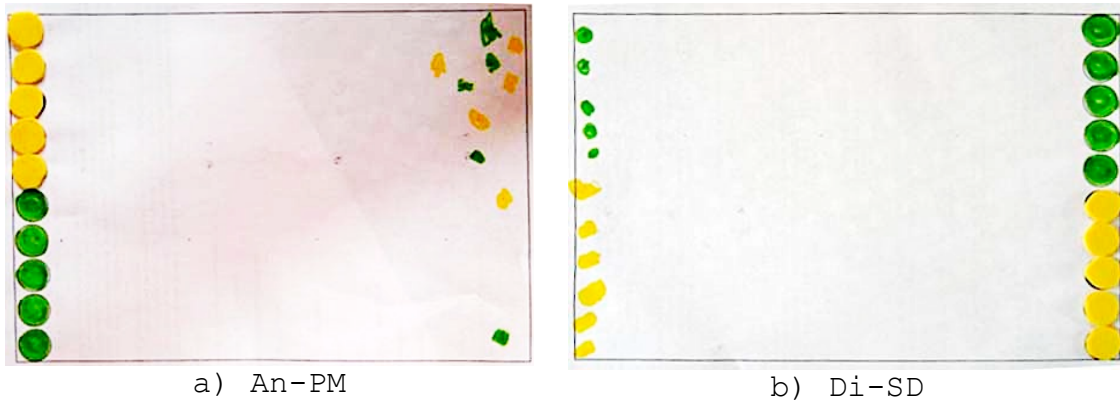


Figura 7. Producciones ante muchos balanceos.

El caso Di-SD con discapacidad intelectual sólo colocó una canica verde entre las amarillas y agrupó a las verdes restantes (véase la Figura 8a).

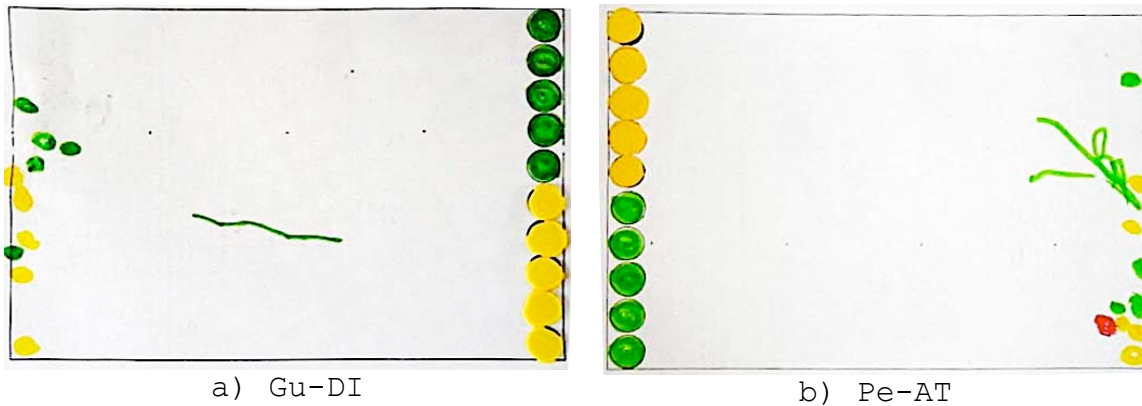


Figura 8. Producciones ante muchos balanceos

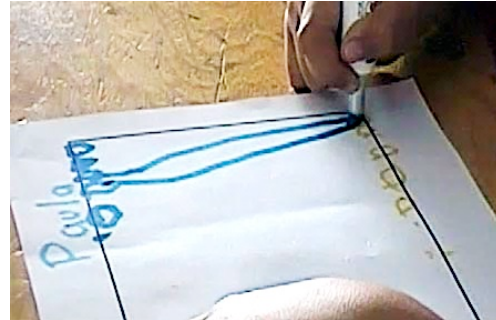
El caso de autismo identificó la mezcla. Con él, la docente puso en práctica la estrategia de la canica de otro color, pero Pe-AT sólo identificó una posición de la canica roja (véase la Figura 8b).

6.2.2. La mezcla aleatoria en tercer grado. La docente utilizó 8 pelotas, 4 amarillas y 4 azules (véase la Figura 6), y un esquema de la bandeja como hoja de control.

Se obtuvieron más datos de los casos con discapacidad intelectual (Is-DI y Pa-DI). Cuando la docente solicitó la predicción de las posiciones de las canicas ante cinco balanceos y sus respectivas trayectorias, el caso Pa-DI agrupó en sus dibujos a las canicas en una esquina en el esquema de la bandeja (véase la Figura 9b).



a) Is-DI



b) Pa-DI

Figura 9. Producciones ante cinco balanceos.

El caso Is-DI dibujó a las canicas como un todo en movimiento; es decir, sus dibujos corresponden a la posición inicial de las canicas en la bandeja (véase la Figura 9a).

No se tuvo evidencia de la idea de irreversibilidad de la mezcla. Los demás niños sólo trazaron grafías en sus esquemas, sin mostrar alguna relación con lo que sucedió en la bandeja.

7. Comentarios

Los futuros docentes de educación especial tienen una formación general respecto a matemáticas, lo cual puede ocasionar una debilidad tanto conceptual como en el repertorio de estrategias para su enseñanza. Por otra parte, dado que su principal referente es el plan de estudios de la educación básica regular (López-Mojica, 2009), para la educación especial no se consideran las sutilezas que implica enseñar las matemáticas ante una diversidad de afecciones.

En estudio dirigido las docentes reflexionaron acerca del espacio muestra, de técnicas de conteo y de la idea de azar. Sugirieron alternativas para la enseñanza en las aulas del tema de mezcla aleatoria, respecto al material y a la manera de dirigirse a los niños. Sin embargo, es necesario que traten una diversidad de situaciones para que de manera progresiva otorguen mayor sentido a la idea de azar. De esa manera se pueden acercar también los conceptos a lo niños.

Es importante que antes de aplicar las actividades en el aula las docentes traten efectivamente el fenómeno aleatorio, para que anticipen las dificultades que podrían tener los alumnos en el aula y preparar estrategias para remontarlas.

Según los estadios de Piaget e Inhelder (1951) respecto a la idea de azar y de probabilidad, las docentes deberían estar en la fase de operaciones formales, pero los resultados sugieren la ausencia de la irreversibilidad que caracteriza a la idea de azar.

De la aplicación de la actividad en las aulas, los niños tuvieron un acercamiento a la idea de permutación; sus dibujos muestran que identificaron posiciones relativas de las canicas después de los balanceos.

Es necesario que los niños interactúen con el material físico productor de las aleatoriedades, porque ello puede promover que doten de sentido a las acciones solicitadas en las actividades de enseñanza.

Referencias

- Dirección de Educación Especial* (2012). Recuperado de <http://educacionespecial.sep.df.gov.mx/institucional-que-es-educacion-especial.php>
- Fischbein, E. (1975). *The Intuitive Sources of Probabilistic Thinking in Children*. Holanda: Reidel.
- Guajardo, E. (2010). La desprofesionalización docente en educación especial. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 4(1), 105-126.
- Heitele, D. (1975). An Epistemological View on Fundamental Stochastic Ideas. *Educational Studies in Mathematics*, 6(1), 187-205.
- Ley General para las Personas con Discapacidad (2008, 1 de agosto). *Diario Oficial de la Federación*, México.
- López-Mojica, J. M. (2009). Estocásticos en el segundo grado de educación especial. Tesis de maestría no publicada. Centro de investigación y de estudios avanzados del IPN.

- López-Mojica, J. M. y Ojeda, A.M. (2012). Pensamiento Probabilístico y Esquemas Compensatorios en Educación Especial. En Chávez, Covián, López, Méndez y Oktaç (Eds.). *Memorias del Primer Coloquio de Doctorado* (177-189). Cinvestav-IPN. México.
- López-Mojica, J. M. (2010). Pensamiento probabilístico y esquemas compensatorios en educación especial. Documento Predoctoral no publicado. Departamento de Matemática Educativa. Cinvestav-IPN. México.
- Luria, R. A. (2005). *Funciones corticales superiores en el hombre*. México. Fontamara.
- Mitjás A. (2009). La perspectiva Histórico-Cultural y la Educación Especial: Contribuciones iniciales y desarrollos actuales. *Actualidades Investigativas en Educación* 9(especial), 1-28.
- Ojeda, A.M. (2006). Estrategia para un perfil nuevo de docencia: un ensayo en la enseñanza de estocásticos. En Filloy (Ed.) *Matemática Educativa, treinta años* (pp. 257-281). México: Santillana-Cinvestav.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1951). *La Génèse de l'idée de Hasard Chez l'enfant*. PUF, Paris.
- SEP (2004). Plan de estudios de la Licenciatura en Educación Especial. México: SEP.
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of new Mathematical Knowledge in Classroom Interaction*. USA: Springer.
- Vygotski, L. S. (1997). *Fundamentos de la Defectología. Obras Escogidas V*. España: Visor Dis.

2

LA FORMACIÓN TRANSCOMPLEJA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS: CONSONANCIAS CON LA TRÍADA MATEMÁTICA-COTIDIANIDAD - Y PEDAGOGÍA INTEGRAL

MILAGROS ELENA RODRÍGUEZ

*"El docente debe buscar una formación humana integral, que atienda a la vez a las destrezas intelectuales formales y al desarrollo de valores humanos, sentimientos positivos, manejo apropiado de las emociones y de las relaciones interpersonales".
Milagros Elena Rodríguez*

INTRODUCCIÓN

En contraposición a la formación tradicional reduccionista del docente de matemática y desde las categorías de análisis: transcomplejidad y la tríada: matemática-cotidianidad- y pedagogía integral, se realiza una propuesta de la formación del docente de matemática en la presente época. Se visionan imaginarios en cuanto a: los fundamentos epistemológicos-filosóficos de la matemática, la naturaleza del conocimiento matemático educativo, los principios de la teoría educativa matemática, los componentes de la Educación Matemática transcompleja, las acciones de la Educación Matemática compleja y transdisciplinar, la naturaleza de los actores educativos transcomplejos de la matemática y los retos de la Educación Matemática en el siglo XXI. Todas estas propuestas adaptadas desde la Teoría Educativa Transcompleja propuesta por González (2004) quien tiene una base en una estructura en

metaespiral y los aportes de la tríada en cuestión. Se concluyen propuestas para la formación del docente de matemáticas en categorías de análisis como la historia y filosofía de la matemática, cotidianidad, semiótica; entre otras que propende mostrar la matemática en un entretelado que trasciende el reduccionismo a la que se ha mostrado la ciencia. Haciendo trascender el sentido de la Educación Matemática generando en el aula emociones positivas del poder construir matemática de manera armónica sin traumas, pero al mismo tiempo tomando en cuenta la complejidad y así estar comprometidos con la humanidad. Se debe formar así al docente, no sólo para el saber eficaz sino en la inteligencia integral: analítica, sistémica, sensible, corporal y profundamente humana.

En numerosas ocasiones se vislumbra que la problemática generalizada presente en la enseñanza de la matemática parte y recae principalmente en la formación simplificada del docente de dicha ciencia formal. Existen diversos estudios y propuestas al respecto. En el presente capítulo desde las grandiosas categorías de análisis: transcomplejidad y la tríada: matemática-cotidianidad- y pedagogía integral, que la autora definirá en lo inmediato, se realiza una propuesta de formación del docente de matemáticas en la presente época.

La transcomplejidad denota una conjunción complejizada de la transdisciplinariedad y la complejidad. La complejidad como una aproximación a una nueva forma de mirada de la vida, un paradigma que no se permite el reduccionismo, Morín (1998) propugna la complejidad como una postura que se promueve día

a día en todas las ciencias y se permite la cotidianidad como categoría que es tomada como válida en la creación del conocimiento.

La complejidad trasciende lo evidente lo reducido e incurre en todo lo acabado y definitivo de las ciencias y la educación.

Se vincula ciegamente a un sistema de conocimientos para comprender al mundo sin ser capaz de ir más allá de los límites que a sí mismo se impone. Es el pensamiento que pone orden en el universo y persigue el desorden, el orden se reduce a una ley o a un principio, la simplicidad observa lo único o lo múltiple pero no ambos juntos (Morín, 2004:23).

Mientras que la transdisciplinariedad por su parte concierne a lo que simultáneamente es entre las disciplinas a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su intención es la perspicacia del mundo actual, uno de cuyos absolutos es la unidad del conocimiento.

La transdisciplinariedad fundamenta sus propósitos de unidad en la complejidad como punto de partida para vislumbrar la realidad. Es así como la transdisciplinariedad confronta la separación del conocimiento en disciplinas que se desarrollan y solo se investigan dentro de ellas mismas y las construcciones históricas que han establecido los límites de cada una de las disciplinas. Se pretende entonces llegar a investigaciones que trasciendan los límites de sus propias disciplinas entablando vínculos con otros conocimientos; como por ejemplo las neurociencias.

La finalidad de la transdisciplinariedad "es la comprensión del mundo presente" (Nicolescu, 2002:2) tal cual como la matemática necesita ser entendida en toda su completitud, de la misma manera como necesita ser mostrada y el docente debe estar preparado para ello.

Pero, ¿es que la matemática es una ciencia que tiende a la transdisciplinariedad? Desde luego que dicha ciencia es profundamente transdisciplinar como lo señala Steiner (1985), pues cubre no sólo las interacciones y reciprocidades entre proyectos de investigación especializados, sino que además sitúa estas relaciones dentro de un sistema ecológico total, sin límites entre disciplinas. Desde luego esto pasa con la ciencia formal. Pero la realidad en el aula es otra; pues ella es mostrada de manera unilateral, cerrada y reducida a un conjunto de reglas a ser aplicadas.

En las aulas se practica y profesan situaciones totalmente aisladas del contexto del estudiante, se parcelan los conocimientos matemáticos y se reducen éstos a meras recetas, desfasados de la vida, de los afectos y de los intereses más elevados de los educandos como seres humanos integrales; gran responsabilidad de esta realidad recae en la formación del docente. Es así como "el profesor de matemática raramente reconoce su deficiente didáctica, más bien, racionaliza el hecho achacando su fracaso a los estudiantes porque "son malos para la matemática" (Martínez, 2006:148).

Por su lado, y sin estar separada de la transcomplejidad la tríada matemática-cotidianidad y pedagogía integral, incurre

en esta problemática de la enseñanza de la matemática y se define como un

Constructo que llama al rescate de la matemática en el aula a través del uso de los tres canales de aprendizaje, al diálogo como herramienta que lleva a establecer la relación sujeto-sujeto, entre el docente y el estudiante, donde este último se apropia de su aprendizaje, rescatando para ello el amor y pasión por la ciencia matemática, usando elementos de su cotidianidad y cultura. Dicha tríada es la concepción de una línea de investigación de la autora (Rodríguez, 2010b:3).

Es ya la tríada por su esencia de creación, un viraje a la enseñanza de la matemática bajo la pedagogía tradicional es un constructo profundamente complejo que pretende mostrar la matemática en el aula desde la cotidianidad, cultura, ciencias, vida, historia y filosofía y

Reivindicar el valor de la matemática, en la vida del hombre y en la sociedad, no se puede poner en duda el valor pedagógico de la ciencia, desde Platón, Aristóteles, Hippias y los Pitagóricos. Se debe utilizar, en consecuencia la Educación Matemática para fomentar el conocimiento de la persona y su capacitación para la vida útil y responsable frente a sí mismo y frente a la sociedad (Rodríguez, 2010^a:121).

Toda esta propuesta la hace Rodríguez (2010a) desde la pedagogía integral que es una pedagogía no tradicional definida como aquella que propone que los estudiantes empleen los tres canales de aprendizaje: visual, auditivo, cenestésico y, además, la mayoría de las inteligencias de Gardner (1995), o sea, verbal, lingüística, lógica matemática, rítmica musical, cenestésica, visual espacial,

interpersonal e intrapersonal y la participación activa de la totalidad de la persona.

Es así como el objetivo de la matemática, desde la pedagogía integral, es la formación de un ser humano crítico, pensante y transformador de su realidad, y a través de dicha pedagogía no tradicional se pueden llevar a cabo todas estas necesidades de urgencia, y es que la matemática debe medirse entre la interacción continua de la experiencia, la reflexión y la acción como medio de la formación.

La relación epistémica entre la pedagogía integral y la matemática se apega a modelos del pensamiento de la época griega resaltando

La aplicabilidad de la matemática en el campo escolar mediante la formación del ser humano sobre la construcción del conocimiento, pero también de sus subjetividades, de su imaginación, de su ética, de lo místico, de lo desconocido del amor por la ciencia formal en las academias, así como la utilización de los conocimientos para resolver problemas necesarios de la vida (Rodríguez, 2010c:108).

En lo que sigue se conjugan la transcomplejidad y la mencionada tríada para visionar la formación del docente de matemática, en el presente siglo y las subsecciones que de allí se derivan.

La transcomplejidad y la tríada: matemática-cotidianidad-y pedagogía integral en la formación del docente de matemática actual

La formación del docente de matemática es propuesta desde la Teoría Educativa Transcompleja que es

Base en una estructura en metaespiral, tomando en consideración los siguientes lineamientos: fundamentos epistemológicos-filosóficos, naturaleza del conocimiento educativo, principios de la teoría educativa planteada, componentes de la educación transcompleja, acciones de la educación compleja y transdisciplinar, naturaleza de los actores educativos transcomplejos y retos de la educación en el siglo XXI (González, 2004:8).

Desde estos aspectos y la tríada en cuestión la autora del presente capítulo hace algunas propuestas innovadoras para la formación del docente de matemáticas en las siguientes subsecciones.

Fundamentos epistemológicos- filosóficos del conocimiento matemático en la formación del docente

En cuanto a los fundamentos epistemológicos - filosóficos del conocimiento matemático en la formación del docente de matemática es necesario redimensionar la formación del docente de matemática y del matemático, que la mayoría de las veces ejerce la docencia en las universidades, como condición necesaria hacia el logro de una Educación Matemática más humana, crítica y reflexiva.

Se trata de la construcción de una perspectiva filosófica teórica que de las bases para un punto de vista alternativo, no un paliativo, que proporcione los fundamentos de una formación del profesional en el contexto de una educación humanizadora que tiene como función primordial formar ciudadanos que en efecto participen de la conformación de la sociedad y del cuidado de la humanidad.

Es así como, en la formación del docente es menester la actualización continua de la epistemología de cómo se desarrolla el proceso de enseñanza y la autocrítica de su praxis, a fin de liberar al discente de la práctica opresiva tradicional de la matemática en el aula y entender que esta actividad debe ser humanizadora ante todo. Para ello “la teoría crítica intenta desenmascarar todas las opresiones” (Guerrero, 2007:27). Y desde luego es necesario volverse desde la crítica a la formación tradicional del docente de matemáticas.

La formación filosófica que se propende en el docente de matemática para que ponga en el escenario una Educación Matemática humanizadora que conlleve a acciones reflexivas, críticas y liberadoras de la opresión de una matemática impuesta en el aula y la preparación en la filosofía de la matemática a fin de darle sentido a la ciencia que les permita usarla en su vida y entender las funciones de cada una de sus creaciones y el por qué de su existencia.

La filosofía le da sentido a la educación en general; pero para ello es necesario una formación apropiada del docente;

que tome posturas sobre la educación, con interrogantes ¿para qué?, ¿y cómo?; que conlleven a un desenvolvimiento libre del discente en un marco de armonía, de compañerismo, de valores y de justicia que asuma el problema del otro.

Las posturas filosóficas y las teorías epistemológicas relativas al conocimiento matemático, deben estar en la formación del docente, puesto que ejercen una influencia determinante sobre la Educación Matemática, ya que no sólo la perciben como la labor que realiza el profesor dentro del escenario de clase, sino que también incluye aquellos otros factores que intervienen sobre manera y hacen posible que se enseñe y se aprenda, es decir; el diseño y el desarrollo de planes y programas de estudio, los libros de textos, las metodologías de enseñanza - aprendizaje, las teorías del currículo, la construcción de marcos teóricos epistemológicos para viabilizar la investigación educativa.

La filosofía y la Educación Matemática inducen a reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas y sobre la calidad de la misma, su intencionalidad y funciones en la sociedad; invitan a indagar sobre mejores opciones didácticas y pedagógicas, instan a buscar enfoques educativos más apropiados entre la diversidad de estudios existentes que intentan dar un viraje a la educación deshumanizadora hasta ahora impuesta; educación que ha dejado fuera el sentido de la vida y el educar cuando obvia la transcomplejidad.

La verdadera naturaleza del conocimiento de la matemática en la formación del docente

En la formación del docente de matemática debe estar presente la verdadera naturaleza del conocimiento de la matemática. Por ejemplo, valdría la pena reflexionar sobre la siguiente interrogante: ¿los docentes tradicionales de matemáticas conocen la historia y filosofía de dicha ciencia formal?, ¿la ponen en escena en el aula? Se propone entonces la formación integral del docente de matemática, éste debe prepararse desde varios campos transdisciplinarios; es menester una formación en las categorías citadas por Godino y Batanero (1988); es decir, el sistema complejo formado por los componentes: semiótica, epistemología, matemática, pedagogía, psicología, sociología y didáctica.

Las categorías formativas del docente de matemática cobran sentido en la formación del nuevo matemático, en cuanto a un ser sensible con conocimiento de historia y filosofía de la matemática y que visiona la matemática desde un punto de vista innovador y no solo desde la abstracción.

Es un cambio de paradigma de la formación del individuo; la educación del ser humano integral desde la matemática y su relación con el mundo y las demás ciencias; esto es no solo la parte cognitiva; sino afectiva, estética, entre otras. Se trata de toda una complejidad que no desune los elementos que conforman la matemática como ciencia profundamente compleja.

De manera general “la naturaleza misma del conocimiento, según la teoría, es compleja y transdisciplinar; está dotado de elementos constructivos y reconstructivos, es uno de los nudos del proceso de complejización de lo que se quiere estudiar, educar, construir, innovar” (González, 2004:9). Tal cual lo es el conocimiento matemático y así debe ser propuesto en el aula.

El docente debe estar formado en todas estas categorías citadas por Godino y Batanero (1988) a fin de poder innovar en el aula, estar preparado para usar todos los medios tecnológicos al alcance y los ambientes de aprendizaje. Es así como Rodríguez (2009) afirma que el proceso de innovación debe estar presente en la reflexión educativa porque va dirigido a la mejora de las acciones educativas. Este proceso reflexivo es complejo e interminable y se debe retroalimentar de las posibles soluciones que se proponen y la investigación es el camino para la resignificación de la práctica docente de la matemática y transformarse en acciones que hagan visible los avances.

En cuanto a esta integrabilidad se debe tener presente que Schavino y Villegas (2006) afirman que ésta trasciende al holismo y denota la necesidad de asumir que la realidad es múltiple, diversa, relacional, en construcción y por ello, también desconstruible. Este enfoque permite una complejidad de factores que conforman al docente de matemáticas como un ser del mundo que trasciende las aulas, deja de ser su único objetivo el emitir conocimientos solo matemáticos aislados de una realidad que los arropa.

Principios de la teoría educativa matemática que conforman al docente de matemática

Uno de los principios de la teoría educativa matemática que deben tomar en cuenta los docentes de matemática es la relación sujeto-sujeto en el aula; esta es la clave, el corazón; y es la base sobre la que se eleva toda tarea, son pedagógica con sentido humano y orientación moral hacia el bien común; esto es lo que posibilita mirar la Educación Matemática como un encuentro humano, un arte integrador de diferentes campos del conocimiento más allá de la ciencia formal.

Otro principio que se hereda del gran pedagogo Freire (1972) es rescatar una propuesta pedagógica por una educación para la libertad, en donde el ser humano, protagonista de su propia historia, es un ser que siente y sufre las consecuencias de una educación bancaria, que se enfrenta a la formación alienante. Es el ejercicio de una Educación Matemática para la libertad de la opresión que por años han padecido los discentes, y desde luego los docentes en el aula; es liberar al ser humano de un mecanismo frustrante mostrándole la matemática en toda su complejidad.

Desde luego los principios anteriores están relacionados con un principio de trascendencia como la ética; "se pronuncia la ética como verdad en el proceso educativo, una verdad constantemente traicionada bajo el yugo de la pedagogía tradicional" (Rodríguez, 2011b:183). Es la ética una

categoría que impregna el acto educativo de la matemática de responsabilidad ante el mundo.

Los actos antiéticos que ocurren en las aulas son muchos y van desde el uso de la matemática como ejercicio de poder y opresión para soslayar el estudiante y llevarlo a la creencia de que no es capaz de aprehenderla, hasta el hecho de no mostrar la matemática en toda su extensión. Desde la transcomplejidad y la tríada puesta en escena en la formación del docente se espera la trascendencia de una verdadera complejización del acto educativo.

El docente es convocado, a través de los tiempos, a gestar en el proceso vital de las personas las condiciones de su sujeción a los fines sociales, mediante un proceso al que se le ha denominado educación, que señala los límites éticos-políticos a su propia práctica profesional. Es de recordar que Scheler (2001) relaciona directamente la ética con el concepto de valor, en las que desde luego ésta inmiscuido el amor, la tolerancia entre otros valores. La idea de amor, "expresa una ética propiamente humana" (Morín, 2003:512).

La ética no se practica "mecánicamente desde principios y valores; es elegir a veces en el marco de incertidumbre de la problemática que se le presente. Esto requiere reflexión, sensibilidad, argumentación, desarrollo de hábitos. Es menester, como educador desarrollar reflexiones para la ética" (Rodríguez, 2011b:177). Son los principios éticos y de libertad entonces trascendental y de gran responsabilidad en el educador de la matemática de estos tiempos.

Los componentes de la Educación Matemática transcompleja en la formación del docente

En los componentes de la Educación Matemática transcompleja hay que tener presente que no se encuentra y no encaja de ninguna manera el conocimiento matemático reduccionista y parcelado, que se ha impuesto en el aula. Es menester "una teoría educativa transformadora, planetaria, universal y cósmica que responda a necesidades transdisciplinares y complejas, aplicable a cualquier campo de conocimiento, disciplina o ciencia" (González, 2004:21).

De acuerdo con estas últimas afirmaciones así como las matemáticas Euclidianas se han renovado a las matemáticas de la complejidad, el estudio de sistemas abierto y han dado resultados inimaginables en todos los campos del saber, de la misma manera se debe redefinir la Educación Matemática. El docente debe conllevar a que el discente vaya, según González (2004) más allá del aprendizaje y la enseñanza, un individuo complejizador centrado en la investigación transdisciplinar; de allí que debe estar preparado para reconstruir su propio proceso de enseñanza y aprendizaje y ser su propio agente de cambios.

Entre los componentes en cuestión se propone un currículo integral transcomplejo que va a la conformación de un docente integral en las categorías de Godino y Batanero (1988). Pero también es menester no olvidar las estructuras educativas, la cultura, y las prácticas educativas que interactúan, ya que

La educación no es solo un proceso educativo del aula, es una gran cantidad de factores que allí intervienen. Es más en la cultura educativa de la matemática (si es usada por ejemplo solo para contribuir a producir bienes materiales para el progreso y beneficio de unos pocos; o que la matemática es solo para unos pocos denominados inteligentes; entre otras posiciones) es un nivel no visible, que podría de alguna manera ser identificado con lo que muchos llaman el currículo oculto aunque lo trasciende, de los significados y valores delimitados que orientan el proceso educativo formal de la matemática (Rodríguez, 2011c:9).

En cuanto al currículo vale la pena hacer énfasis que para la formación de dichos profesionales debe considerarse que la finalidad de la Educación Matemática es formar ciudadanos críticos y reflexivos. Por ello Giroux (1990) cree que los profesores en su aula, a través de hacerse consciente de su función deben crear en la mentes de los estudiantes una conciencia crítica.

El docente de matemática debe comportarse como un profesional intelectual crítico de su praxis y "si los profesores han de educar a los estudiantes para ser ciudadanos activos y críticos, deberían convertirse ellos mismos en intelectuales transformativos" (Giroux, 1990:175). Aporta así este investigador de la teoría crítica a la categoría de intelectualidad, que le da legitimidad al docente desde diversos aspectos, como el político, económico, científico, intelectual, entre otros.

Queda claro entonces que es menester que la criticidad debe ser un componente de la Educación Matemática transcompleja

que permite accionar hacia una crítica de la praxis del docente y de pensar que es más importante el enseñar la cuestión de educar que trasciende barreras desde el aula al mundo.

Acciones de la Educación Matemática compleja y transdisciplinar

Las acciones de la Educación Matemática compleja y transdisciplinar, va a la formación de un ser humano para desenvolverse en un mundo convulsionado carente de valores. Individuo con conciencia planetaria. Debe caducar la Educación Matemática funcionalista para un individuo de productividad en el trabajo. Esa educación ha dañado la imagen de la matemática misma como ciencia y ha reducido al individuo a un autómatas que solo reduce los problemas y les quita su verdadero valor. Así como también la formación parcelada del mismo individuo.

Entre las acciones de la Educación Matemática compleja y transdisciplinar se encuentra la conformación de un renovado educador con una nueva sensibilidad que haga que esta ciencia sea visible en el pensamiento y sentir, con una formación humana, intelectual, social y profesional; promoviendo el legado de la ciencia, su historia y filosofía y su contextualización en la vida del estudiante, así como su transdisciplinariedad.

Entre los objetivos de estudiar la matemática a partir de la complejidad y dilucidar cuáles son los factores de orden

matemático que se suscitan en situaciones o componentes importantes de la vida cotidiana, el contexto y la cultura. Esta práctica debe estar vinculada con la vida misma, como en efecto ocurrió en la génesis de esta ciencia formal para evitar su desarticulación con el tejido de la vida en general, y en particular, con lo social, tal cual lo expresa Rodríguez (2011a).

Desde luego, el docente de matemáticas debe aplicar la transdisciplinariedad de dicha ciencia en la complejidad educativa con la finalidad de crear conocimientos-caminos esto es puntos de encuentros de saberes de la práctica educativa. Todo esto es posible a través

De un encuentro entre los principios éticos y pedagógicos, en cada uno de los actos cotidianos; esto es capacitar el ser humano para la vida cotidiana en su quehacer permanente y una formación continua, que reforma el pensamiento y lo transforma en acciones profundamente humanas por el otro y con el otro (Rodríguez, 2010^a:124).

Naturaleza de los actores educativos transcomplejos de la matemática

La naturaleza de los actores educativos transcomplejos de la matemática es aquella donde sus integrantes construyan sus propias prácticas educativas desde el sentir de voces que claman por una nueva manera de mostrar la matemática en las aulas.

Desde esta nueva formación del docente se da una relación epistemológica sujeto-sujeto donde todos los actores se educan

Son actores con iguales condiciones en el proceso educativo, que a partir de su contexto y su aula su mente social se diferencia, se religan, se recursivan, dialogizan y se auto-eco-organizan. Son sujetos con gran sentido de libertad y el valor teórico y práctica de la vida (González, 2004:11).

Se trata entonces de inducir a los discentes que conjuntamente con los docentes sean investigativos, reflexivos, transformadores de su realidad que se liberan de las opresiones que la práctica errada y la pedagogía tradicional los ha sometido, que consideren la problemática de la sociedad mundial complejizando su práctica, evaluando su actuar y considerándose seres inacabados que se reeducan día a día.

Los retos de la Educación Matemática en el siglo XXI

Uno de los retos de la Educación Matemática en el siglo XXI deben ser unir a la enseñanza de la matemática la perspectiva dialógica, éste es uno de los principios que sugiere Morín (1998), que permite otra forma de pensar el mundo y su cotidianidad, estudiar fenómenos considerando el diálogo entre el orden y el desorden, el equilibrio y el cambio. Esto indica que la enseñanza de esta ciencia debe coexistir y dialogar con las demás, explicando los fenómenos en conjunto; en una visión comprensiva del mundo.

Desde luego “la enseñanza se debe desarrollar en el sentido de la transdisciplinariedad y promover una lectura de la realidad desde claves como confusión-simplificación, confusión-abstracción” (Pérez, 2003:201). Además con el diálogo se puede establecer la relación epistemológica sujeto-sujeto entre el docente y estudiante.

Es entendible entonces que desde las perspectivas transcomplejidad y la tríada en cuestión se requiere una Educación Matemática que lleve a la efectividad, y es que ésta

Surge en el compromiso de establecer lo humano como centro único de interés, el aula se convierte en encuentro de subjetividades, el otro no es visto como la negación del yo sino como fundamento de apertura a un tú. Trascender es apropiarse de la expectativa de futuro que posee el otro y generar la alteridad (Tadeo, 2005:68).

Desde luego estas elocuentes palabras de la trascendencia dicen mucho de los retos actuales de la Educación Matemática, es menester hacer trascender el legado de la ciencia formal en el aula contribuyendo a la conformación de un individuo más humano.

Trascender en el sentido de la Educación Matemática es generar en el aula emociones positivas del poder construir matemática de manera armónica sin traumas, pero al mismo tiempo tomando en cuenta la complejidad y así estar comprometidos con la humanidad. Para ello no basta que el docente de matemáticas domine solo conocimientos matemáticos para enseñarlos, es darle sentido a este conocimiento unido a

su filosofía, historia, cotidianidad, ciencias en general y cultura, dándole la trascendencia, enseñando, pero también educando desde la matemática.

El reto de la ética, reafirmando en este apartado, en estos tiempos de cambios es alcanzar una comprensión del otro, en su condición de igual, pero heterogéneo a la vez, pues viene de una cultura o de una comunidad diferente, de un mundo e interés intrínsecos diferentes. Es este un reto también de la Educación Matemática de estos tiempos.

Morín (2006) en su sexto método afirma que la ética pone particular énfasis en una auto-ética que se nutre de un supuesto antropo poética y socio ética, ubica los actos del ser humano, su responsabilidad y defensa en la discusión presente general, dadas las crisis de diversa índole que experimenta la humanidad en su totalidad y que ponen en serio riesgo a la vida, dada la característica de inhumanidad con que el hombre rige sus actos.

Reflexiones finales

En el entender que ya el individuo por sí mismo en su creación y concepción es un ser profundamente complejo su formación proceso entendido como aquel que lo lleva a la humanización es aún más compleja, inacabada y trascendental. Ahora aunado a que dicha formación inmiscuye la ciencia formal legado de la humanidad, ciencia profundamente transdisciplinaria. Y desde luego lo que significa la Educación Matemática, un binomio profundamente complejo.

La trascomplejidad da la posibilidad al educador de matemática, que de una manera integrada tal como lo propende la pedagogía integral, le posibilite al estudiante la oportunidad de pensar en realidades más importantes, más amplias; como la crisis planetaria, el ambiente en destrucción, la guerra y la deshumanización del hombre.

En este sentido "la educación debe promover una «inteligencia general» apta para referirse, de manera multidimensional, a lo complejo, al contexto en una concepción global" (Morín, 1999:24). De esta manera la formación del docente de matemáticas debe alcanzar categorías conformativas que lo eleven en un ser integral y así de esa manera darse a conocer en el aula.

De igual manera la tríada: matemática-cotidianidad- y pedagogía integral propende que la enseñanza de la matemática se dirija a formar en el espíritu de los educandos no sólo el propósito de saber hacer, sino para reconocer los aciertos, creencias y proyectos de vida.

Se debe formar así al docente, no sólo para el saber eficaz sino en la inteligencia integral: analítica, sistémica, sensible, corporal y profundamente humana. Es por ello que "la complejidad hace de la enseñanza un proceso de constante inclusividad, basado en la investigación desde la interdisciplinariedad" (Pérez, 2003:196).

El acto de desarrollar el pensamiento es único, e indispensable para el desarrollo del intelecto. Y sólo a través del pensamiento complejo es cuando la matemática puede hacer discernimiento de sus cualidades más innatas y el pensamiento crítico reflexivo en cada uno de los educandos. Solo de esta manera desde la transcomplejidad se puede mostrar la matemática con su historia, filosofía y transdisciplinariedad puesta en escena de manera no parcelada.

No es menos cierto que hay que reconciliar la matemática con el ser humano en el aula, su legado está en juego y esto es objetivo de la tríada en cuestión, de allí que

Una didáctica de la ciencia formal concebida como un acercamiento de las diferentes visiones de los integrantes del proceso educativo, en una realidad que exprese en los estudiantes afinidades y afectos intelectuales y valorativos hacia la matemática, su legado, historia, utilidad, belleza, recreatividad, arte y experimentar, así como el sabor de conocer sus teorías que elevan al ser humano hacia los más sublimes estados de armonía con la naturaleza, con la belleza, la música, la estética y el sentir (Rodríguez, 2010b:10).

Para ello, es urgente la formación de profesores desde la transcomplejidad, con concepciones sólidas en la manera como se ha desarrollado el conocimiento matemático y la toma de posturas críticas y creativas, en estos tiempos. Y desde luego dicho docente debe estar formado en categorías como la semiótica, la historia y filosofía de la matemática, la psicología, la sociología y la didáctica de la matemática.

Se debe fortalecer el pensamiento crítico y constructivo del docente, esto incluye la capacidad para comprender, reestructurar, analizar, esquematizar, proponer y adherirse al conocimiento; facilitando experiencias enriquecedoras con los estudiantes. Todas estas características se adquieren con un aprendizaje de las matemáticas desde el desarrollo del pensamiento crítico.

La matemática debe ser ofrecida como un saber útil, pertinente, afectuoso, provechoso, conveniente, importante y adecuado para dar respuestas a los problemas actuales que confrontan los estudiantes. Desde luego pensando en la globalidad e intentando darle sentido y significado al conocimiento en su enseñanza desde la cotidianidad.

Considerando siempre que todos los procesos humanos son multidimensionales, que tienen una complejidad de factores, y sólo se deben tratar de entender a través de un complejo encadenado que no se desune. El proceso educativo de la matemática entonces, debe ser analizado desde sus protagonistas, sus currículos, las realidades del contexto, el tiempo en que se desarrolla, la finalidad o ideología entre otras.

Pero como un conjunto de todas estas relaciones y no desde la fragmentación de cada una,

ya no es posible seguir trabajando solo desde la disciplina o la interdisciplina como elemento dominador lo uno sobre lo otro, hay que entrelazar el conocimiento, ver todas las aristas posibles de construcción del mismo, es donde la

transdisciplinarietà juega un importante rol en los procesos de investigación (González, 2004:19).

La pedagogía integral propende por formar profesionales de manera integral donde convergen la epistemología, la pedagogía, la matemática y otras ciencias, la ética, la estética y la política, así como también la historia y filosofía de matemática. Y no solamente un docente formado en pedagogía, didáctica y matemática, como tradicionalmente se tiene en la mayoría de los currículos.

Con la pedagogía integral se coloca en escena en el aula de clases la relación epistemológica sujeto - sujeto; que la correspondencia humana, cultural y significativa, entre familia, hijos, amigos donde existe razonamiento diversos. Según Scheler (2000) el hombre se distingue de los animales por lo que los griegos llaman la razón.

Estas intersubjetividades no son simplificables ni medibles, no tiene finitud ni la pasión, ni los valores, ni la moral. La reciprocidad entre seres humanos es dialógica, bidireccional, en ambos lados existe la conciencia y el lenguaje; muchas veces no hay acuerdos entre reglas de convivencia como: justicia, bondad, rectitud; la relación no es objetiva.

Referencias

Freire, P. (1972). *La educación como práctica de la libertad*. México, México: Siglo XXI.

- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona, España: Paidós.
- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales: Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona, España: Piados.
- Godino, J. y Batanero, C. (1998). The dialectic relationships among theory, development and practice in Mathematics Education: a meta análisis of three investigations. En Malara, N. A. 1998, (13-22).
- González, J. (2004). *Bases de la Teoría Educativa Transcompleja. Un camino emergente de la Educación*. Recuperado de http://www.cea.ucr.ac.cr/catedrau/attachments/078_Bases%20de%20la%20Teoria%20Educativa%20Transcompleja%20Dr.Gonzalez.pdf
- Guerrero, O. (2007). Teoría Crítica y Educación Matemática. *Revista Evaluación e Investigación*, 2(1), 24-41.
- Martínez, M. (2006a). *La Nueva Ciencia*. México, México: Trillas.
- Morín, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Madrid, España: Gedisa.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Caracas, Venezuela: UNESCO, FACES-UCV, CIPOST.
- Morín, E. (2003). *El método II. La vida de la vida*. Madrid, España: Cátedra.
- Morín, E. (2004). *Unir los conocimientos*. La Paz, Bolivia. pp 23-67
- Morín, E. (2006). *El método IV. Ética*. Madrid, España: Cátedra.

- Nicolescu, B. (2002). *Manifesto of Transdisciplinarity*. Albany: State University of New York.
- Pérez, E. (2003). Para pensar en la formación del docente venezolano del siglo XXI. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 8, 189-208.
- Rodríguez M. (2009). Matemática y vida cotidiana: Un binomio emergente en las nuevas prácticas pedagógicas. *Revista Investigación y Educación*, 10, 68-76.
- Rodríguez, M. (2010a). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 21, 113-125.
- Rodríguez, M. (2010b). *Matemática, Cotidianidad y Pedagogía Integral: Elementos Epistemológicos en la Relación Ciencia-Vida, en el Clima Cultural del Presente*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, M. (2010c). Matemática, cotidianidad y pedagogía integral: tendencias oferentes desde una óptica humanista integral. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13, 105-112.
- Rodríguez, M. (2011a). Pedagogía integral: ruptura con la tradicionalidad del proceso de enseñanza de la matemática. *Aletheia. Revista de Desarrollo, Humano, Educativo y Social Contemporáneo*, 3 (2), 1-16.
- Rodríguez, M. (2011b). La ética en la praxis de la tríada: matemática - cotidianidad - y pedagogía integral. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 5(1), 175-184.

- Rodríguez, M. (2011c). Pedagogía integral, humanización y educación matemática: una mirada y un horizonte para construir una educación matemática humanista. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 21, 1-12
- Schavino, N y Villegas C.(2006). *El Paradigma Integrador Transcomplejo*. En ensayos de investigaciones. Maracay, Venezuela. Publicación del centro de investigación de Postgrado de la Universidad Bicentenario de Aragua.
- Scheler, M. (2000). *El formalismo en la ética y la ética material de los valores*. Madrid, España: Caparrós.
- Scheler, M. (2001). *Ética: nuevo ensayo de fundamentación de un personalismo ético*. Madrid, España: Caparrós.
- Steiner, H. (1985). Theory of Mathematics Education (TME): An Introduction. *For the Learning of Mathematics*, 5(2), 11-17.
- Tadeo, J. (2005). Fundamentos Epistemológicos para la Educación más allá de la Postmodernidad. Educar para la Trascendencia. *Revista Anthropos Venezuela*, 50/51, 59-71.

3

EL DOCENTE Y SUS MÉTODOS DE ENSEÑANZA EN EL SÉPTIMO ARTE

SARA ESTHER CASTILLO ORTEGA

“Enseñar es más difícil que aprender, porque lo que el enseñar exige es esto: permitir que se aprenda”.

Heidegger

INTRODUCCIÓN

Las posibilidades de construcción de conocimiento que los docentes ofrecen están implícitamente trazadas y delimitadas por la instauración de los propios discursos contenidos en métodos de enseñanza que se sustentan en teorías del conocimiento muy específicas, aun cuando éstas sean de procedencia eclécticas. El presente trabajo muestra un breve recorrido por algunos profesores que han marcado de manera significativa la historia de la enseñanza con sus particulares métodos de ejercer su formación.

¿Qué implica ser docente? Esa es una interrogante que aunque aparentemente se pudiera responder de manera sencilla, definitivamente su respuesta estaría impregnada de una complejidad imposible de dimensionar.

Ser docente no es solo pararse frente a un aula y decir un discurso. No es tampoco estar al frente de una cátedra y

compartir conocimientos con distintos estudiantes. No es pararse desde el saber y ver a los estudiantes desde un pedestal, es una vida, una vida dedicada a los otros por el gusto de formarse uno mismo y de contribuir en algo a la sociedad.

A lo largo de los años han sido varios los grandes pedagogos que han contribuido con sus aportaciones a la educación, algunos han sido innovadores, otros revolucionarios, otros incluso han dejado su vida en las aulas, bien por una remuneración económica para poder subsistir pero no como fin último de la profesión.

Es una profesión a la cual se le nombra de infinidad de maneras: enseñante, educador, profesor, maestro, docente, facilitador, pedagogo, entre otras; que implica principalmente constituirse como una figura de autoridad (Laino, 2000) y/o referente ante los estudiantes.

La acción educativa procede del latín, educo que da origen a dos vocablos: educare y educere. El primer vocablo está referido a un modelo directivo o de intervención hacia el estudiante con la finalidad de guiarlo, orientarlo o conducirlo en su proceso formativo. Y el segundo vocablo proviene de un modelo de extracción o desarrollo con la intención de formar, extraer o propiciar algo en el exterior del estudiante. (Guichot, 2006).

Sin embargo, a este respecto, cabe aclarar que incluso expertos en aspectos pedagógicos aún se encuentran con la

complejidad de definir claramente que es la pedagogía. Nos encontramos entonces con concepciones teóricas que enmarcan el proceso pedagógico como una técnica, un conocimiento ligado al saber o una vocación profesional. Pero ¿qué considerar ante este hacer?

A continuación se mencionarán algunos casos relevantes en la formación docente que han sido llevados al cine como ejemplos de trayectorias de vida. Se analizarán posteriormente algunos aspectos de las vidas de estos sujetos formadores articulados a su profesión mediante el reconocimiento de sus métodos de enseñanza, vistos a la luz de sus respectivos alcances o logros pedagógicos y las limitaciones de sus propuestas.

Caso 1. Jean Itard y la enseñanza a un salvaje

Jean Itard nació en Francia en 1775, es considerado el primer educador de niños inadaptados. Jean Itard era médico de profesión, sin embargo, se interesó posteriormente en la pedagogía. Se le conoce principalmente por haber dedicado gran parte de su vida a intentar insertar a un niño de aproximadamente 12 años de edad, Víctor, a la sociedad francesa de Aveyron de comienzos del siglo XIX.

Itard tuvo desde muy joven la oportunidad de desenvolverse en el área de pacientes con deficiencias físicas en el Instituto imperial de sordomudos, donde primero fue médico y después ascendió a jefe. De hecho fue su experiencia en este espacio médico lo que le valió a la postre ser considerado universalmente como el fundador de la otorrinolaringología.

Durante su estancia en esta institución médica, Itard descubrió que los niños sordomudos eran confinados a la segregación social y se interesó por incluirse en el estudio de estas situaciones. Al plantearse los procesos de exclusión social Itard que había sido discípulo del filósofo Helvétius estaba convencido que la educación disciplinaria lo podía todo y se propuso intentar reinsertar a la sociedad al pequeño Víctor.

Víctor, el niño salvaje de Aveyrón

Víctor fue un niño de 11 años de edad aproximadamente que fue encontrado a finales de 1700 en un bosque francés. Se infiere que fue abandonado en el bosque aproximadamente entre los 2 y 4 años de edad, perdiendo así todo contacto social durante cerca de ocho años. Se piensa que por lo tanto se relacionó principalmente con animales salvajes y ningún humano.

Tiempo atrás el niño había sido visto en los alrededores de la localidad pero finalmente lograron capturarlo unos cazadores cuando éste se introdujo repentinamente a una casa abandonada.

El niño estaba completamente desnudo y huía como una fiera temerosa, se le mantuvo cautivo algunos días en esa casa para observación, después se decidió llevarlo a otros recintos médicos para estudiarlo y analizarlo hasta que un ministro del gobierno con intereses científicos solicitó su extradición a París para evaluarlo.

El caso de Víctor (nombre asignado posteriormente por su tutor oficial) llamó la atención desde el inicio debido a que se convirtió pronto en un asunto público y permitió que se permitiera de manera oficial realizar experimentos *prohibidos* en humanos ya que nadie pondría objeciones éticas en el desarrollo del estudio y se obtendrían bases empíricas acerca de las tesis sobre la naturaleza del hombre, el lenguaje y el conocimiento (Martínez- Riu, Cortés- Morató, 1991).

Siendo médico, Itard conoció a Víctor en una instancia hospitalaria (psiquiátrico), lugar donde el niño se encontraba recluido en su calidad de salvaje. En esa época, imperaba el pensamiento psiquiátrico basado en los estudios de Philippe Pinel (1745- 1826) quien fue pionero de la psiquiatría en Francia y es considerado padre de la psiquiatría moderna. Pinel enfatizó en la disciplina y la regulación de la vida de los enfermos estableciendo clasificaciones rigurosas como por ejemplo el aislamiento de los pacientes más peligrosos, disposición que marcó durante el principio el trato y posición que Víctor recibiría como interno en el hospital. De hecho Pinel afirmó que el niño salvaje debía ser internado en el hospicio de Bicêtre (López- Muñoz F. y Álamo C, 2007:84) junto a los aquejados de idiotismo.

Itard no compartía la idea y afirmaba que no era posible determinar el grado de inteligencia y la naturaleza de las ideas de un joven que había sido privado desde su infancia de toda educación y que había vivido completamente separado de otros humanos. Es por eso que Víctor no ingresó en el

hospital Bicêtre de París y se solicitó su ingreso en un Instituto de sordomudos. La exposición de Víctor en éste hospital tampoco resultó favorecedora para el estudio del caso debido a que se le estaba confinando a un lugar donde tampoco pertenecía, en tanto que no compartía deficiencias afines o similares a los internos, así es que pensando en el mejoramiento del niño se acepta que Itard se responsabilice de él y le enseñe de manera detallada y personal a organizar y adaptarse a un mundo totalmente desconocido para él.

A partir de este momento Víctor pasó varios años de su vida al cuidado, resguardo y educación de Itard ya que éste se convirtió en su tutor oficial y estaba firmemente convencido de que Víctor se convertiría en un niño como cualquier otro.

La intención de Itard en todo momento fue poder acreditar ante Pinel, que Víctor podía llegar a ser civilizado e independiente. En 1799 Itard publicó el trabajo titulado "El niño Salvaje de Aveyron" donde evaluaba las diferencias entre el funcionamiento cognitivo normal y anormal.

Con respecto a este caso, el director francés Françoise Truffaut realizó en 1969 una película titulada *L'enfant sauvage* (El pequeño salvaje) que recupera en gran parte los escritos de Itard sobre el caso de Víctor, el más documentado en su tipo. "Truffaut planteó en esta película la sustitución del Hombre natural que defendían las tesis rousseauianas por el Hombre moral, forjado a partir de un largo proceso integrador y dotado de un sentido de la justicia incuestionable" (Martínez-Salanova, 2012).

Método

Partiendo de su condición profesional como médico, Itard se incluye en el caso Víctor y comienza a interesarse por su propia formación pedagógica para ayudar al pequeño, es así como el proceso por el cual se propone educar a Víctor tiene una orientación pedagógica similar al campo del conductismo, el cual fue propuesto oficialmente por John Watson hasta 1913 (Bercherie,1996:259), sin embargo, previamente ya se recuperaban algunas técnicas pedagógicas que habían sido creadas con anterioridad en el siglo XIX. Por ejemplo, en la película de Truffaut sobre el caso de Víctor la Economía de Fichas se muestra que como el principal método utilizado por Itard para intentar que el niño conceptuara algunos objetos. Esta misma técnica posteriormente fue formalizada en la década de los años 70 por los autores Ayllon y Azrin. En otras escenas también aparece el método y técnica de ensayo y error el cual es un método heurístico para la adquisición del conocimiento que consiste en probar alternativas y ver si alguna funciona.

Ambas se articulan posteriormente en esta visión conductista en cuanto a que Itard en los trabajos realizados con Víctor estaba más interesado en observar las conductas de Víctor que en indagar sobre los constructos que tenía o iba construyendo el propio niño en su intento por ser civilizado. Por ejemplo Itard le repetía constantemente una palabra para que la repitiera como si con el hecho de llegar a pronunciarla pudiera llegar a entender el significado de la misma y darle

un sentido. O le mostraba las fichas con dibujos para que asociara las imágenes representadas con los objetos reales como si la representación de un objeto se diera de manera mecánica únicamente con ver el objetivo en sí y no en función de las propiedades y atributos que se le confieren a un objeto en el proceso de reconocimiento del mismo (Mercado, 1977).

Por otra parte, si pudiéramos pensar a Víctor desde la teoría epigenética de Piaget sería bastante complicado, en tanto que más allá de la edad que tiene al ser capturado, se observa que se presentan críticos desequilibrios entre el nivel senso-motor y el pre-operacional con respecto a sus acciones, aún no se resolvían determinadas condiciones esperadas como la función simbólica o la reversibilidad de las operaciones. Evidentemente la intervención de Itard no incluye la elaboración de un trabajo psicológico al respecto, aunque se pretendía que su estudio experimental educativo de reinserción social impactara de manera directa sobre avances articulados con el desarrollo cognitivo. Sin embargo, llega a notar que es probable que la razón por la cual Víctor no pueda comunicarse es porque ha pasado demasiado tiempo conviviendo con animales salvajes, y a ellos les debe su comportamiento bestial, pero también considera la falta de interacción con un medio social y la imposibilidad de la transmisión del lenguaje. A partir de su inclusión en la sociedad Itard se da cuenta que no por haber llevado a Víctor a la sociedad éste se civiliza de manera automática ni por repeticiones fonéticas, en tanto que no aprendía a hablar ni a comportarse disciplinadamente en ningún espacio.

Este último rubro con respecto a la construcción del lenguaje, es fundamental en la teoría de Vigotsky, quien lo coloca como base material del pensamiento. Para éste pedagogo el lenguaje es toda una herramienta cognitiva y social que permite el desarrollo cultural del niño. Posibilitando por un lado su interacción social (inter-psíquica) y a su vez permitiendo su desarrollo personal (intra-psíquica).

Sin un lenguaje verbal estructurado a Víctor se le dificultaba comunicar sus deseos y necesidades. Cuando necesitaba alimentarse, al principio solo gruñía o golpeaba el tazón donde le servían de comer, después se da cuenta que tiene que hacer un pedido al otro si quiere satisfacer sus necesidades, pero hasta ahí llega su entendimiento. Al parecer es más una cuestión mecanicista la que ejecuta que un verdadero entendimiento de la tarea a realizar.

Se piensa que no habían procesos de internalización en Víctor con respecto al contexto social civilizado al momento de ser capturado, lo cual al parecer sí se alcanza a formar de manera muy lenta e incipiente con el trabajo que realizó Itard con él en su casa, sin embargo, éstos se mantuvieron sin llegar a procesos profundos y abstractos, es decir, se puede reconocer la presencia de procesos básicos de pensamiento en Víctor, procesos cognitivos simples que le ayudaban a sobrevivir, pero no procesos superiores de pensamiento (Vigotsky, 1991).

Otro concepto desarrollado por Vigotsky son las zonas de desarrollo próximo (ZDP), a este respecto es interesante observar en la película la diferencia entre lo que Víctor podía hacer al poco tiempo de haber sido capturado y los progresos que logra realizar con el apoyo de su tutor, aunque la intervención de Itard pudo haber sido llevada a cabo de mejor forma cuando éste logra asignarle determinadas tareas para producir ciertos desequilibrios que pongan en juego a Víctor, se supera el principio básico conductista de asociación que se tenía pensado como exclusivo en el proceso de educación del niño, llevándolo a realizar trabajos de pensamiento que van más allá de lo esperado.

Evidentemente a comienzos del siglo XIX eran pocas o nulas las teorías sobre el desarrollo humano, empero se puede identificar que hubo en la enseñanza de Víctor algunos detalles que fueron pasados por alto por su tutor. Aunque no se esperaba que el niño articulara frases rápidamente se observa que el método desarrollado por Itard fue muy severo y exigente, sobre todo para un niño con las características y deficiencias de Víctor, ya que el propósito de querer "sanar" y corregir las limitaciones del niño en pocos meses era demasiado ambicioso de lograr para alguien que había permanecido durante años en aislamiento social extremo.

Con respecto a Víctor, primero tendría que haberse dado la formación de preconceptos que posibilitara de alguna manera el entendimiento de la comunicación verbal entre el niño y la sociedad en general, pues al parecer el primero solo respondía a los sonidos emitidos por los demás sin tener una

clara idea de lo que en realidad se esperaba de él; tal y como sucede con los recién nacidos (Doltó, 2008). Cuando Itard intentó enseñarle palabras, el niño las empezó a asociar con una imagen o signo pero no les asignaba un valor en particular, empero, al encontrar cierta facilidad en la realización de esas tareas ahora le resultaba más fácil obtener lo que se le ofrecía como premio. Un ejemplo claro que muestra la película es cuando el niño aprende el orden de las letras para escribir la palabra "Leche", en tanto es una palabra que puede asociar con el alimento, pero no sabría utilizarlo de otra manera. Le ha asignado un signo a la palabra con el alimento, pero no lo ha simbolizado, únicamente lo utiliza por necesidad y no como construcción reflexiva.

Para la conformación de conceptos más elaborados, éstos requieren no solo de más tiempo para su construcción sino especialmente de trabajo continuo y de transformaciones de los complejos (curiosamente en la edad en que Víctor es capturado, se espera que éstos ya estén formados en un niño normal).

A modo de cierre en este caso

El debate en general sobre este caso gira en torno a la interrogante de cuáles son las capacidades innatas del pensamiento y cuáles son adquiridas. La película de Truffaut con base en los escritos de Itard, pone de manifiesto los vacíos y limitaciones que imperaban en los conocimientos que se tenían sobre el desarrollo humano a principios del siglo

XVIII en la medicina francesa, pionera de la constitución de este campo de conocimiento como lo fue la psiquiatría y de la dificultad existente para elaborar diagnósticos certeros a pacientes que no se ajustaran a ciertas condicionantes básicas establecidas en los estatutos y reglamentos institucionales de la época, como en el caso del niño salvaje de Aveyron, Víctor.

Se puede apreciar claramente la crisis por la que atravesaba la emisión de los diagnósticos clínicos que elaboraban los expertos en algún área en particular pero inexpertos en otras totalmente, por ejemplo el primer diagnóstico observacional que se obtiene de Víctor se basó en la siguiente afirmación inferencial "si no puede hablar es porque no escucha, entonces debe ser sordomudo", lo cual se derrumba cuando en los primeros estudios se observa que el niño no responde a sonidos estruendosos pero si reaccionaba o se mostraba sensible a sonidos casi imperceptibles como "casar una nuez".

El segundo diagnóstico se construye en función de que el niño posee poca habilidad para aprender, lo cual es posible que se deba a un retraso mental de nacimiento. Otra inferencia que es desechada con éxito poco tiempo después cuando se logra establecer que el niño podía ejecutar satisfactoriamente acciones que un retrasado mental no podría hacer como por ejemplo aprender a decir algunas palabras adecuadamente articulándolas con significantes propios.

Sin embargo quedaron otros puntos sin atender como lo es el caso de las heridas que el niño presentaba en el cuello, algunos se lo atribuyeron a peleas probablemente con los animales salvajes con los que vivía, sin embargo, nunca se esclareció si podrían ser heridas por peleas o secuelas por estrangulamiento que probablemente alguien hubiera querido asesinarlo cuando era muy pequeño, si esta segunda hipótesis hubiera podido comprobarse eso explicaría posibles alteraciones en el pensamiento del niño por falta de oxigenación debido a que las cicatrices en el cuello del niño eran severas, empero ese aspecto nunca se esclareció.

Con esas imprecisiones de por medio, se propone considerar el hecho de que debido a que Víctor fue condenado a vivir y desarrollarse como un animal perdió gran parte de la posibilidad de poder adquirir otro tipo de procesos de pensamiento superiores, aquellos que están regidos tanto por el contexto cultural como por las mismas normas sociales. Con el tiempo es probable que Víctor lograra un desarrollo cognitivo general pero de una manera muy básica y poco profunda.

La película no lo muestra pero Víctor vivió aproximadamente hasta los 40 años y no mejoró con el tiempo. No se le puede atribuir a esto solo el hecho de haber pasado tantos años solitario en el bosque sino que la pobre o incipiente construcción de una sólida relación con el entorno social y/o cultural, y con la escasez de conceptos fundamentales para el desarrollo del sujeto con el que fue enseñado, no le

propiciaron más que los elementos mínimos para sobrevivir ya no de manera autónoma sino dependiente toda la vida.

Caso 2. Ana Sullivan, el caso pedagógico de la educación especial

“La obediencia sin comprensión también es ceguera”.

La evidencia más clara del trabajo pedagógico que hizo Ana Sullivan fue incorporar literalmente al mundo a una pequeña de 7 años de edad llamada Helen Keller.

Keller nació completamente sana en Estados Unidos en el año de 1880, sin embargo, a los 19 meses de edad enfermó gravemente de escarlatina la cual le dejó como secuelas ceguera y sordera el resto de su vida.

Los años pasaron y Keller se *alejaba* cada vez más de su familia que se declaraba incompetente para poder comunicarse con ella, lo que le trajo como consecuencia volverse completamente intolerable, irritable y agresiva. Siendo hija de una familia acomodada, sus padres se vieron en la necesidad de contratar a alguien que pudiera hacerse cargo de ella. Fueron requeridos entonces los servicios especializados de Ana Sullivan una joven institutriz quien diagnosticada virtualmente como ciega desde los 9 años de edad, comprendía perfectamente el mundo de los invidentes.

Sobre la historia de Helen Keller se han realizado una infinidad de documentales, series, obras de teatro, o

películas que como dato interesante no engrandecen únicamente a Keller por haber superado sus deficiencias físicas sino que gran parte de esas evidencias giran en torno a la figura de Sullivan.

La más representativa de estas obras es la película estadounidense que en 1962 dirigió Arthur Penn, *The Miracle Worker*, la cual es conocida también con el título en español de *El milagro de Ana Sullivan*, en España, o *Un milagro para Helen*, en México. Es una película en blanco y negro que se basa en la obra teatral de William Gibson que a su vez está inspirada en la autobiografía de Keller, *La historia de mi vida*. Fue acreedora de dos premios Oscar por el trabajo que las actrices Anne Bancroft y Patty Duke realizaron por los papeles de Sullivan y Keller respectivamente.

El método

Cuando Ana Sullivan llegó a casa de los Keller se encontró con una pequeña de siete años que se comportaba completamente como una fiera, era agresiva, transgresora e indómita. Lo cual causó en ella gran confusión al darse cuenta de que la niña en vez de ser reprendida por sus padres ante su comportamiento rebelde, éstos la recompensaban con dulces o cualquier otro incentivo que reforzara su comportamiento incorrecto. La madre argumentaba que era el único modo de poder controlarla aunque fuera un poco.

Conforme se hizo más difícil controlar a la niña, la familia consideró internarla en un asilo para débiles mentales como

se acostumbraba hacerlo en esas épocas, sin embargo, su madre se rehusó a hacerlo debido al trato salvaje que les daban a los internos, a las condiciones inhumanas de las instalaciones y porque muy en su interior ella conservaba la esperanza de que en los antecedentes infantiles de Keller ésta demostró intentar decir sus primeras palabras a la edad de 6 meses lo cual ponía en evidencia que era posible que pudiera tener una inteligencia prodigiosa.

Lo primero que Sullivan se propuso enseñarle a Keller fue el lenguaje de señas, después las gesticulaciones del rostro basándose primero en su facilidad para imitar para después enseñarle buenos modales, como por ejemplo hacer que dejara de comer como un salvaje.

Aunque el método de Sullivan fracasó reiteradas ocasiones con Keller, ésta finalmente pudo salir de las sombras reconociendo años más tarde "Durante casi seis años, viví privada del menor concepto sobre la naturaleza o la mente, la muerte o Dios. Puede decirse que pensaba con mi cuerpo, y, sin excepción, los recuerdos de aquella época están relacionados con el tacto... No había una chispa de emoción o racionalidad en esos recuerdos clarísimos, aunque meramente corporales; podía compararme con un insensible pedazo de corcho. De pronto, sin que recuerde el lugar, el tiempo o el procedimiento exactos, sentí en el cerebro el impacto de otra mente y desperté al lenguaje, al saber, al amor, a las habituales nociones acerca de la naturaleza, el bien y el mal" (Keller, 1960).

Lentamente, Keller aprendió los nombres de las cosas que podía tocar; aprendió a hablar y a escuchar con las manos, a escribir y a mecanografiar (Sperry, 2012). Entre los diez y los once años de edad, ya dominando el alfabeto manual comenzó a estudiar el alfabeto Braille.

Además del estudio y conocimiento de la naturaleza, Sullivan también le enseñó geografía, utilizando mapas que ella misma elaboraba, de modo que la niña al pasar los dedos sobre los mapas "percibía" las montañas, el curso de los ríos, los valles y otros aspectos geográficos. Incrementado así su interés por conocer más. Al cumplir 18 años ya tenía conocimientos de geometría, álgebra, física, botánica, zoología y filosofía superándose a sí misma cada día más. Siendo así que a esta edad se matriculó de educación superior graduándose cuatro años después en 1904. Lo que la convirtió en la primera persona sorda y ciega en estudiar y titularse de una universidad.

Hacia los 20 años, entre sus actividades practicaba equitación, natación y ciclismo, disfrutaba de la música e incluso reconocía algunas piezas. Podía identificar cuando la gente se acercaba por la vibración de sus pasos. Al colocar sus manos sobre la garganta y los labios de un individuo sentía las vibraciones de las cuerdas vocales y el movimiento de los labios, lo que le permitía oír hablar y entender lo que se decía. De hecho ésta era su manera de interactuar con Sullivan durante sus conferencias por Estados Unidos. Con astucia y autodeterminación Keller supo utilizar todos los

recursos que ella y su maestra consideraron adecuados para su formación (Keller, 1955).

Sullivan utilizó el método dactilológico para la educación de Keller, el cual consistía en el uso de los dedos para expresar palabras. En su primera clase, la maestra depositó una muñeca en los brazos de la niña y escribió en una de sus manos la palabra bebé. El rostro de Keller proyectaba el esfuerzo de concentración que estaba realizando por comprender el mensaje recibido.

Keller publicó su primer libro a la edad de 22 años de ahí escribió otros 11 títulos entre los que se encuentran *Luz en la oscuridad*, *El mundo en el que vivo* y su obra más conocida *La historia de mi vida*. Su objetivo al escribir era transmitir su experiencia de vida y motivar a otras personas a superarse. Junto con Sullivan dio numerosas conferencias por todo Estados Unidos, patrocinando y recogiendo fondos para la ayuda de discapacitados.

Aunque la película de Arthur Penn, *Un milagro para Helen* no lo muestra, Sullivan se mantuvo al lado de Keller durante 50 años más hasta su propia muerte acaecida en 1936. No sin antes dejar encargada a Keller con otra acompañante quien estaría con ella hasta su muerte en 1968, es decir, Keller vivió más de 30 años sin Sullivan.

Caso 3. Maria Montessori

“El niño es el padre del hombre”.

María Montessori fue una educadora italiana nacida en 1870. Publicó en 1912 su libro *El Método Montessori* cuya cosmovisión de la educación en él planteado ha hecho de este documento un referente obligado para muchos paidólogos actuales.

En el año 2007 se realizó en Italia una mini-serie para la televisión que abarcó la vida de esta famosa educadora. Se tituló *María Montessori, una vida dedicada a los niños*. En este apartado se retomarán algunas de las escenas más representativas con respecto a su modelo pedagógico implementado.

Método

Aunque Montessori elaboró todo un modelo educativo que sigue vigente en colegios especializados, aquí se presenta su propuesta educativa desde la perspectiva únicamente del método pedagógico que lleva su nombre, en cuya base estableció una tríada básica en la educación: El ambiente, el niño y el amor.

“Se interesó por la educación de los niños con deficiencias mentales y aplicó métodos experimentales consiguiendo que estos niños aprendieran a leer y escribir. Desarrolló sus propios métodos que aplicó más tarde a toda clase de niños. A través de su práctica profesional llegó a la conclusión de que los niños «se

construyen a sí mismos»... Fundó la Casa de los Niños y desarrolló allí lo que a la postre se llamaría el método Montessori de enseñanza. Todas sus teorías se basaron en lo que observó a los pequeños hacer por su cuenta, sin la supervisión de adultos. La premisa de que los niños son sus propios maestros y que para aprender necesitan libertad y multiplicidad de opciones entre las cuales escoger, inspiró a María Montessori en todas sus batallas por reformar la metodología y la psicología de la educación” (Martínez-Salanova, 2012).

En su trabajo diario, Montessori observó que desde la primera infancia (de los 3 a los 6 años aproximadamente) se encontraban cualidades que enaltecen posteriormente al adulto como carácter, personalidad y fuerza moral. Proponía que se debía respetar el derecho del niño a protestar y a opinar porque ello conllevaba a las capacidades de observación, análisis y síntesis. Podría decirse que fue pionera en establecer la figura del docente como un *facilitador* en tanto que proponía que la función del docente fuera facilitar en los niños los medios para desarrollar las capacidades cognitivas.

Afirmaba que había que transmitirle al niño el sentimiento de ser capaz de actuar sin depender constantemente del adulto, así con el tiempo sería curioso, creativo y aprendería a pensar por sí mismo.

Montessori consideraba que los niños eran muy sensibles al aprendizaje pero aun así estableció que existían periodos específicos de tiempo que posibilitaban con mayor facilidad el adquirir habilidades en los niños y que esos eran los momentos idóneos que había que aprovechar para retener o construir conocimientos nuevos.

Dentro de las analogías que constituyen los principios básicos de su método, Montessori consideraba que la mente de un niño es como una esponja que todo absorbe en un nivel inconsciente para después reconstruirlo en la conciencia con una capacidad ilimitada de impregnarse de cosas nuevas.

Para Montessori el diseño de los espacios de aprendizaje tenía que estar preparado para fomentar el desarrollo del niño, tenía que estar organizado cuidadosamente para el infante ya que en él se desarrollarían los aspectos sociales, emocionales e intelectuales que responden a las necesidades de orden y de seguridad. El diseño de estos ambientes de aprendizaje se basa en los principios de belleza y orden. Son espacios luminosos y cálidos, que incluyen lenguaje, arte, música, libros, plantas y todo lo que haga cálido el entorno del niño.

El papel que desempeña el adulto en este método es de orientador, es decir, guiar al niño, darle a conocer un ambiente agradable que va a estar al servicio del niño educando y debe de cultivar en él la humildad, la responsabilidad y el amor.

Montessori implementó un cambio epistemológico en la concepción de las deficiencias mentales de su tiempo cuando argumentó que consideraba que éstas obedecían a problemas pedagógicos del sistema educativo y no a problemas médicos.

Docentes referenciados en otras películas**Caso 4. La lengua de las mariposas (1999), la enseñanza como liberación del pensamiento**

Don Gregorio es un profesor de alrededor de 60 años que está próximo a jubilarse. Abiertamente se declara republicano ante la sociedad española en plena Guerra Civil (posguerra- 1936), la sociedad lo considera ateo, rebelde y peligroso para enseñar a los niños de la escuela primaria del pueblo por sus ideas revolucionarias y transformadoras. Durante toda la trama de la película el profesor se mantiene en una postura firme y consistente de principio a fin.

Método

Desde su posición de sujeto de conocimiento, el profesor logra impactar en los niños estudiantes mediante métodos de enseñanza no convencionales para la época en que la película está situada. Don Gregorio no les pegaba a sus estudiantes como se llevaba a cabo desde el siglo XIX en toda Europa con el sistema represivo que imperaba en la educación y que afirmaba "la letra con sangre entra" sino que les da libertad para construir su propio conocimiento y emitir sus propios juicios.

Cabe mencionar que aunque desde 1877 el educador italiano Don Bosco ya había propuesto la modificación del concepto de sistema represivo por el de sistema preventivo en la educación europea, éste todavía no se había instaurado en

todas partes del continente como se puede observar en la película que está situada en una Galicia rural de la década de 1930.

Es por eso que en el análisis pedagógico y didáctico de la película se le reconoce a Don Gregorio el ser pionero en posibilitar la construcción del conocimiento libre a sus pupilos y de forjarse al mismo tiempo como figura de autoridad ante ellos sin tener que forzar o imponer ese reconocimiento.

Al responderle a Moncho, Don Gregorio no le da respuestas contundentes sino le contesta frecuentemente con frases abiertas dándole la oportunidad de generar su propio criterio. Por ejemplo en la escena donde Moncho le pregunta a Don Gregorio a dónde va la gente cuando muere, él le responde con otra pregunta: ¿qué dicen sus papás? Lo cual le da a él la pauta para conocer más sobre la relación de Moncho y sus padres y evitar que Moncho se forme una única idea del bien y el mal (representado por el cielo o el infierno).

Otro de los intereses de enseñanza del profesor fue inculcar en los niños aprendices el gusto por el conocimiento y el método científico, en la película se puede observar el método inductivo básico cuando el profesor sale a una práctica de campo y todos van observando por el espacio natural las especies que encuentran. El profesor generalmente tiende a hacer preguntas acerca de lo que van observando. La investigación es particularmente incipiente debido a la edad de los niños, a que son estrategias nuevas que incorporan las

clases extra- muros y a los recursos institucionales con los que cuenta el profesor.

En el análisis de la escena final de la película se puede observar una postura ética en el profesor Don Gregorio cuando éste al darse cuenta de que sus ideas republicanas pueden llevarlo a la muerte se mantiene firme en su postura de no creyente y en su certeza de no considerar necesario articular la construcción del conocimiento libre con creencias religiosas incluso, aun después de haberse jubilado. Eso demuestra que para Don Gregorio su postura republicana es una forma de vida y no sólo una careta social, como podría constatarse en el caso del padre de Moncho donde se pone en juego otro tipo de convencionalismos sociales y su propia decisión subjetiva.

Caso 5. Triunfo a la vida (1995), la vocación por la docencia

La película *Mr. Holland's Opus* muestra el transitar de un músico que por decisiones de vida descubre su verdadera vocación como maestro de música en una escuela. Este personaje principal falla en distintos momentos de su vida, pero enfrenta con amor y compromiso los retos y tragedias que se le presentan en la vida. La película muestra sus inicios equivocados y sus triunfos finales como maestro, esposo y padre.

Es una película extensa e intensa que detalla de manera sublime el proyecto de vida de un hombre que ingresa a la docencia por necesidad, pero continúa en ella por amor y

pasión a la misma. La trama es interesante porque muestra el ingreso de un docente a una institución secundaria y culmina con su jubilación por el cierre de la cátedra que impartía (música).

La historia se sitúa cronológicamente de 1960 a 1980 en la vida de Glenn Holland. Nos adentramos a la vida del protagonista desde antes de contraer matrimonio, lo cual es muy interesante porque debido a esta decisión tan importante en su vida, aunque decide dedicarse a ser un músico por vocación y puro placer, de repente se ve orillado a ingresar a laborar a una institución educativa como docente por las deudas que ya empezaban a causarle estragos en su reciente matrimonio, sobre todo después del nacimiento de su primer y único hijo.

Aunque en un principio su desempeño como docente era solo temporal para tratar de remediar su situación económica, cada vez que decide dejar ese trabajo se da cuenta que surgen eventos ajenos, planes y deseos que le impiden dejar con facilidad el trabajo y constantemente se convence a sí mismo de que solo es un trabajo eventual en lo que puede dedicarse finalmente a ejercer lo que tanto le gusta.

Con el pasar de los años el joven maestro nota que en realidad ha logrado cambiar su relación con la docencia, no en el interés depositado por las prestaciones laborales que este trabajo le podía aportar, sino por el trato constante que ha llegado a establecer con los estudiantes, ha llegado a conocer a algunos de ellos de manera más íntima no en el

sentido personal sino en el académico. Como docente inexperto al principio intentaba que sus estudiantes llegaran a sentir el mismo gusto que él sentía por la música pero conforme va trabajando con distintas generaciones puede distinguir que ese sentimiento no se puede transmitir simplemente en la relación maestro- alumno sino que se tiene que construir y gestarse por ambas partes, pero sobre todo del lado del estudiante. Había notado en sus sesiones de trabajo que había algunos estudiantes que aunque la música no les era indiferente, no podían tocar de manera armónica si no sentían las notas musicales más allá de lo que el mismo pentagrama les indicaba tocar.

El método

Hay varias escenas en la película donde se muestra el desarrollo del método del profesor Holland, una es en el caso del estudiante que es canalizado con él únicamente porque por el hecho de ser deportista tenía una beca que tiene que conservar y uno de los requisitos que le solicitaban era que perteneciera a otra actividad cultural, por lo cual se matricula en el curso del maestro de música. Pero siendo referenciado por una tercera persona el maestro Holland tiene que enfrentarse por completo a un estudiante completamente arrítmico que necesita dar cuenta de su avance musical para un desfile que ya está próximo. Holland se esmera en lograr que el estudiante no pierda su beca y finalmente con el interés que él también le pone a su formación ambos salen triunfantes de esa situación.

El otro caso es el de una alumna pelirroja que tenía deseos de ser una gran flautista pero debido a problemas personales le falta seguridad para poder hacerlo. Holland aunque no es psicólogo logra entender muy bien las situaciones que sus estudiantes le presentan. Paradójicamente similar al caso personal de Montessori, este profesor va avanzando en la identificación de sus estudiantes con su formación y mejorando su propia formación y relación con la docencia pero no puede mejorar su propia vida familiar.

Situación familiar

Irónicamente la pasión que siente Holland por la música y que intentaba compartir con su familia se ve ensombrecida cuando su esposa descubre que su hijo de aproximadamente dos años de edad es prácticamente sordo. Este evento enfrenta a Holland con la imposibilidad de poder comunicarse con su hijo. Lo primero que manifiesta es sentirse frustrado y aunque en un principio intenta acercarse a su hijo se crea un abismo entre ellos por la ausencia del lenguaje. El único lenguaje que es significativo y especial para Holland es la música y si su propio hijo es sordo, él mismo ensordece ante la imposibilidad de encontrar otro lenguaje con el cual comunicarse con ese pequeñito. Nunca concibe hacerlo mediante el tacto a través de las caricias, por ejemplo.

Cole, el hijo de Holland, no sólo utiliza el lenguaje de signos mediante las señas sino que además habla un poco ya que no es completamente sordo. Eso se conoce como *comunicación total*, en tanto que se emplean todos los medios de comunicación disponibles incluyendo lenguaje por señas,

gesticulaciones, deletreo con los dedos, lectura, apoyos auditivos, escritura e imágenes gráficas, sin embargo, Holland se comunica esporádicamente con él y viven usualmente como dos extraños. Lo cual no es provechoso en la relación de ambos.

La madre ejerce en la relación familiar un papel de mediadora entre ambos y funge como conciliadora en la relación padre e hijo. De hecho si se identifica el método pedagógico empleado por la esposa de Holland éste radica en haberse involucrado en cuerpo y alma a su hijo, y en haberse interesado en aprender el lenguaje dactilológico para poder comunicarse con él.

En una escena de la película cuando aún no llevaban a Cole con el médico, se presenta una discusión entre Holland y su esposa quien le grita desesperada que comprenda que él no es el único que sufre con la deficiencia de hijo y que dimensione lo que siente como madre al no poder transmitirle nada a su hijo, ese sentimiento es lo que a ella la mueve a incluirse en la vida de su hijo, a integrarlo en la sociedad pero sobre todo a hacerlo independiente de ellos. Algo muy similar se puede observar en el caso de Keller y las decisiones que Sullivan mantuvo en su formación educativa.

Ya entrando en la adolescencia Cole considera que su padre es más limitado que él porque nunca ha demostrado en toda su relación paterna interés por él.

Cole le reprocha a su padre que reconozca la diferencia entre ser un débil auditivo y ser un enfermo mental. Lo cual lleva a Holland a replantearse su función paterna y a intentar recuperar su relación con él.

A modo de conclusión

Las películas aquí referenciadas evidentemente pueden tener muchas aristas de análisis, sin embargo, aquí únicamente se enfatizaron los aspectos que se consideraron relevantes para abordar el tema de la formación docente desde la mirada del propio docente.

Todas las historias aquí planteadas constituyen casos extraordinarios con respecto a las implicaciones subjetivas que construyeron los pedagogos hacia su relación con la docencia. Cada uno de éstos ejemplos muestran las vicisitudes que atravesaron sus actores para llegar a forjar en el otro (estudiante, aprendiz) algo.

En el caso de Sullivan sin ser experta en psicología o educación especial logró captar algo esencial en su acercamiento con Keller, y esto fue comprender y darle cabida a la propia subjetividad de la niña con respecto al lenguaje que construyeron juntas y que consolidaron a lo largo de toda su vida. La psicoanalista Françoise Dolto (2004) planteaba, en un caso particular de análisis que tuvo con una niña sordomuda, que lo más difícil de trabajar con personas discapacitadas es el hecho de desconocer el mundo simbólico que ellos han construido, ya que generalmente se piensa que

un sordomudo es un retrasado mental cuando en realidad lo que presenta es una diferencia o discapacidad física muy severa en comparación y relación con los otros empero no cognitiva, de hecho en gran parte de los casos los sordomudos son intelectualmente sobresalientes, sin embargo, es frecuente observar que ante la incapacidad del otro no discapacitado no se les propician los recursos y los medios necesarios para que exploten esas capacidades. Finalmente fue lo que Sullivan pudo lograr enfatizar en su trabajo con Keller y que reforzó con su apego hacia a ella lejos de la compasión y la lástima, fue darle cabida a su individualidad y a su subjetividad.

Caso similar se puede observar con Montessori, quien aunque sobreestimando el aspecto afectivo en la construcción del aprendizaje, favorecía los procesos de inserción social en los niños logrando con esto crear lazos afectivos muy estrechos de confianza y seguridad en los niños que no tenían un lugar al cual pertenecer en la sociedad de la posguerra. No así con el médico Itard quien fracasó en el intento de hacer hablar a Víctor con un método pedagógico carente del mínimo calor afectivo para apropiarse de las palabras (Cordié, 2004).

Otro punto interesante de analizar en el caso de Montessori es que su particular y amoroso estilo de insertarse en la docencia y de relacionarse con los niños implicaba un modo muy singular de completar lo que la vida no le había permitido ser, una madre entregada que velara y cuidara por la formación y educación de su pequeño hijo. Montessori fue madre de un único hijo a quien llamó Mario, pero habiendo

nacido éste fuera de una matrimonio la moralista sociedad de su tiempo la orilló a separarse de él desde recién nacido, decidió darlo en adopción y estar al pendiente de él todo lo necesario aunque con la distancia impuesta para guardar el secreto de su deshonra. Le fue posible convivir con su propio hijo 15 años después cuando finalmente le pudo decir que era su madre lo cual permitió estrechar la relación entre ambos. Posteriormente formaron una asociación y compartieron el gusto por la pedagogía y los niños. En la mini- serie realizada en Italia en el año 2007 para la televisión *María Montessori, una vida dedicada a los niños* se muestra en varias escenas el dolor y sufrimiento de Montessori por no poder convivir con su hijo y su devoción volcada hacia los pequeños niños desprotegidos que le permitieron darle un nuevo sentido a su vida a través de la pedagogía a pesar de la ausencia de su propio hijo. La pedagogía no fue para Montessori un trabajo, era su vida.

En el caso de Víctor, Itard reconoce que éste no es igual que un niño sordo, sin embargo, no construye otras posibilidades más allá de la idea de modificar una conducta salvaje por una civilizada sin darle cabida al propio deseo del niño ni a su particularidad para construir el mundo. Era necesario ubicar que evidentemente existe una diferencia radical entre un sujeto sordo de nacimiento que ha vivido en un universo organizado por las estructuras del lenguaje, aun cuando nunca haya oído hablar, y un sujeto no hablante por haber vivido siempre en el seno de una naturaleza muda (Manonni, 1990). Lo que actualmente muchas escuelas de educación especial trabajan como *cultura de los sordos*.

Por tanto, éstos y los demás casos mencionados en las otras películas aquí analizados dan la pauta para profundizar en los planteamientos originales de este trabajo. No con la intención de responder a los cuestionamientos iniciales sino para generar nuevos: ¿Qué se pone en juego al ejercer la docencia? ¿Cómo doy cuenta de mi formación docente? y ¿qué sustenta los discursos que me constituyen como docente? ¿Favorecen la formación del estudiante?

Referencias

- Bercherie, P. (1996). *Génesis de los conceptos freudianos*. Buenos Aires: Paidós.
- Bovaira, F. y Cuerda, J. L. (Productores). Cuerda, J. L. (Director). (1999). *La lengua de las mariposas*. España. Sogetel.
- Coe, F. (Productor). Penn, A. (Director). (1962) *The miracle worker* (El milagro de Ana Sullivan). [Cinta cinematográfica]. E. U. Metro-Goldwyn-Mayer.
- Cordié, A. (2004) *Doctor: ¿Porqué nuestro hijo tiene problemas?* Buenos Aires: Nueva Visión.
- Doltó, F. (2008). *Niño deseado, niño feliz*. Buenos Aires: Alfaguara.
- Doltó, F. (2004). *Seminario de Psicoanálisis de niños 2*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Field, T. (Productor). Herek, s. (Director). (1995). *Mr. Holland's Opus* (Triunfo a la vida). [Cinta cinematográfica]. E. U. Buena Vista.
- Gelman, J. (Productor). Delgado, M. (Director). (1971)

Guichot, V. (enero-junio, 2006) Historia de la educación: reflexiones sobre su objeto, ubicación epistemológica, devenir histórico y tendencias actuales. En *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 2(1), pp. 11-51. Recuperado de:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1341/134116859002.pdf>

Keller, H. (1955). *La Historia de mi vida*. México. Siglo XXI.

Keller, H. (1960). *Luz en mi oscuridad*. Recuperado de:

http://www.swedenborg.es/helen_keller/hellen_keller.htm

Laino, D. (2000). Aspectos psicosociales del aprendizaje. Buenos Aires: Homosapiens.

López-Muñoz F. y Álamo C. (2007) Tomo 1. Historia de la psicofarmacología. De los orígenes a la medicina científica: sobre los pilares biológicos del nacimiento de la psicofarmacología. España: Álamo.

Martínez- Salanova E. (2012). Jean Itard el primer educador de niños inadaptados. En: *El pequeño salvaje. La privación de la socialización por abandono*. Recuperado de:

<http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/temaspequenosalvaje.htm#Jean%20Itard,%20el%20primer%20educador%20de%20ni%C3%B1os%20inadaptados>

Martínez- Salanova E. (2012). *María Montessori: Una vida dedicada a los niños*. Recuperado de:

<http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/temasmontessori.htm>

Manonni. O. (1990). La otra escena: Claves de lo imaginario. (pp 138-150). Buenos Aires: Amorrortu.

Martínez- Riu y Cortés- Morató (1991). En: Diccionario de filosofía. Enciclopedia multimedia [CD- ROM]. España: Herder. ISBN: 84-254-1991-3

Mercado, S. *Corrientes psicológicas en México*. Cueli México: Diógenes.

Tavarelli, G. (Director). (2007). *María Montessori: una vita per i bambini*. (María Montessori. *Una vida dedicada a los niños*). [Miniserie para T.V.]. Italia. Taodue Film.

Vigotsky, L. (1991). *Lenguaje y Pensamiento*. Madrid: Paidós.

4

**UN PROGRAMA DE FORMACIÓN DOCENTE
BASADO EN LA
INTERDISCIPLINARIEDAD DE LA
DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, LA
MAESTRÍA EN DOCENCIA BIOMÉDICA**

MA. TERESA GRACIELA MANJARREZ GONZÁLEZ
ALICIA MORENO CEDILLOS
ALFREDO LIMAS HERNÁNDEZ

INTRODUCCIÓN

La Maestría en Docencia Biomédica es un programa basado en una propuesta con características muy particulares y diferentes a las de otros programas de maestrías en Educación Superior, pues considera que hay elementos adicionales a la Didáctica General que son propios de la enseñanza de las áreas biológicas.

Así, nuestro programa propone formar especialistas educativos que comprendan los principios filosóficos, epistemológicos, psicológicos y pedagógicos que fundamentan al fenómeno educativo en general y a la Educación Superior en particular. Que dichos especialistas sean capaces de desarrollar la investigación educativa aplicando enfoques y estrategias tanto cuantitativas como cualitativas y de comprender los acontecimientos y políticas que caracterizan el pasado cercano, el presente y las tendencias futuras del sistema de educación superior. Así mismo, sean capaces de desarrollar habilidades para realizar trabajos de planeación, desarrollo

y evaluación de su propia enseñanza, del sistema educativo en su conjunto y de las variables que lo constituyen.

El programa incide en el fortalecimiento de las funciones sustantivas y adjetivas de la Educación Superior, al formar profesionales e investigadores educativos del máximo nivel académico y científico.

Por un lado, lo anterior, integrado a las particularidades de la Didáctica de las Ciencias dirigidas al conocimiento de las ciencias biomédicas, tomando en cuenta que los problemas de aprendizaje y enseñanza de las ciencias son esencialmente interdisciplinarios. Por ello nuestra fundamentación es la relación que existe entre las diversas disciplinas científicas (Bioquímica, Fisiología, Farmacología, Clínicas, etc.) y campos afines como la Psicología Educativa, la Filosofía de la Ciencia y otros que tienen mucho que aportar a tales problemas. Así, reconocemos como objeto de estudio los sistemas de enseñanza-aprendizaje de las ciencias biomédicas que abordan fenómenos materiales y naturales en donde se identifican dos dimensiones complementarias: el análisis de problemas y dificultades de aprendizaje de nuestras asignaturas, y la búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza más específicos a nuestra área de conocimiento.

Por otro lado, nuestra sociedad mexicana se caracteriza por un limitado desarrollo de la ciencia en todas sus áreas. Numerosas investigaciones como: Diez años de Investigación en Didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas (Gil

Pérez, 1994); Pasado, presente y futuro de la Didáctica de las Ciencias (Porlán Ariza, 1998); señalan que una de las causas es la deficiencia en el conocimiento de la Didáctica de las Ciencias, por lo que la Maestría en Docencia Biomédica contribuirá a formar investigadores educativos encaminados a una verdadera transformación de la enseñanza de las ciencias biomédicas, que hasta ahora ha sido un campo de estudio poco explorado en nuestro país.

Antecedentes

Contextos de la formación docente en salud pública y seguridad humana: temas emergentes en lo global, en lo regional y en lo local.

Los temas de importancia sentida en nuestra vida cotidiana, lo que nos permite vivir con salud y dignidad, conducirnos con libertad y seguridad, tener y realizar metas personales, familiares, colectivas, adquieren status de prioridades emergentes cuando las condiciones del contexto se ven abruptamente alteradas ya sea por crisis de rezago en su atención o por eventos externos inesperados, como accidentes ambientales, guerras, pandemias y todo tipo de catástrofes naturales y socio-políticas. Es entonces cuando la sociedad civil y sus organismos empiezan a generar y propugnar por el desarrollo y establecimiento de programas de atención y prevención; las agencias y organismos internacionales emiten recomendaciones para que los estados generen políticas públicas orientadas a asegurar su atención y los organismos oficiales nacionales y estatales ajustan sus programas,

orientan sus políticas y surgen los apoyos preferenciales para programas de formación e investigación que atienden a dichos temas.

En el caso de Ciudad Juárez, a partir de los hechos de violencia e inseguridad exacerbados con la llamada "guerra contra el narcotráfico" que inició en 2007, lo antes descrito refleja la urgencia de los temas emergentes de Salud pública y seguridad humana, pero de manera interrelacionada, tal como actualmente los definen la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y otros organismos internacionales, especialmente la Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (OMS/OPS).

Estas nuevas dimensiones y la interrelación de los conceptos aparecen por vez primera en el *Informe sobre desarrollo humano de 1994* del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Desde entonces, la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) ha retomado dichos conceptos como inseparables también de los derechos humanos, y los presentan en diversos medios (Ver número especial de la *Revista Panamericana de Salud Pública* [online], vol. 31, n. 5, dedicado a la seguridad humana en el contexto de la salud pública. Ver también "Seguridad humana: implicaciones para la salud pública". Documento técnico de referencia, localizable en <http://www/paho.org/healthandhumansecurity>), *simposios*, conferencias y seminarios internacionales y regionales. Dado que el Informe presenta un nuevo paradigma que cambia el enfoque de la seguridad centrada en los Estados al de la

seguridad centrada en las personas y los factores que afectan a su calidad de vida, en dichos espacios se han generado declaraciones, posturas y se han acuñado definiciones que permiten establecer objetivos, comunicar intenciones, generar acuerdos, compartir programas y establecer diálogos para la sinergia de esfuerzos globales y el desarrollo de programas regionales y experiencias locales.

La OPS puntualiza desde 2002 que la Región de las Américas es una de las más gravemente afectadas por diversos factores ambientales y sociales tales como la contaminación, la violencia, la inequidad, el desarrollo urbano descontrolado, la movilidad poblacional, entre otros. Es así que afirma que la seguridad humana y la salud pública son conceptos interdependientes que juntos pueden contribuir a lograr avances significativos en los entornos de salud comunitaria y de calidad de vida. Enfatiza en los efectos negativos que la falta de seguridad tiene sobre la salud, que se ve perjudicada grave y permanentemente.

Esta postura de la OPS considera como componentes esenciales de la seguridad el acceso equitativo a la educación, el trabajo y la salud, así como el respeto por los derechos humanos.

En este marco, la seguridad en salud es bastante vulnerable, empezando por la pobreza y otras amenazas cotidianas asociadas: pandemias, problemas en el suministro de agua y sistemas de saneamiento, desastres naturales y provocados por

acción del hombre, escasa atención a la salud materna infantil, desempleo, violencia, etc. (Roses, 2012).

Es especialmente importante destacar, para el propósito de este capítulo, tres aspectos mencionados por Roses (2012:353): que las diversas categorías en que se divide la seguridad humana están directamente relacionadas con los determinantes de la salud; que la salud pública, como práctica social interdisciplinaria, debe reconocer que la inseguridad humana afecta a la salud y que las enfermedades y los trastornos de salud afectan a la seguridad de las personas; y que esta interacción es mayormente importante en las zonas fronterizas transnacionales.

Sobre el desarrollo de estos conceptos clave, seguridad humana y salud pública, en el primero se han logrado avances tanto en la conceptualización como en su contribución a la salud; sin embargo, ante las emergencias surgidas en salud, se requiere urgentemente de contar con sistemas de seguridad sanitaria y humana que aborden no solo los aspectos de riesgo de enfermedades, sino los graves problemas de las desigualdades estructurales y, en general, el amplio ámbito de los determinantes de la salud. Esta compleja tarea requiere de complejos enfoques multidisciplinarios y multisectoriales.

De acuerdo con Ma. Teresa Cerqueira (2012), responsable de la Oficina de la OPS/OMS en la frontera México-Estados Unidos, en El Paso, Tex., EUA, la violencia y las lesiones de causa externa representan el principal problema que enfrenta la

salud pública en cuanto a seguridad humana en las zonas fronterizas.

Las altas cuotas en pérdidas de vida, lesiones, problemas relacionados con la salud reproductiva, infecciones de transmisión sexual, discapacidades físicas, mentales y trastornos psicológicos ocasionadas por la violencia, el tránsito, el consumo de drogas y alcohol así como problemas de maltrato y descuido de menores, la violencia doméstica, interfamiliar y sexual (especialmente contra las mujeres), el maltrato de ancianos, todo ello clama por la creación de ambientes sanos en la zona fronteriza.

Los diagnósticos locales revelan que las estrategias pertinentes para atender estas urgentes necesidades deben estar basadas en evidencias reales, orientadas a la adopción de un marco ecológico que permita la evaluación, la prevención y el control de la violencia y las lesiones abarcando distintos ámbitos como el individual, el relacional, el interpersonal, el escolar, el comunitario, así como el social.

Esto será posible en la medida en que se involucren diferentes agentes comprometidos, capaces y capacitados profesionalmente para la participación ciudadana, la motivación para buenas prácticas, la definición y aplicación de políticas públicas que favorezcan el desarrollo de entornos sanos y seguros en la zona fronteriza.

Evidentemente la primera tarea es la de formación de profesionales de la salud con nuevos perfiles, por lo que los programas de formación profesional y de especialistas e investigadores en estas áreas deberán orientarse en función de las dimensiones emergentes y ampliadas de salud pública y seguridad humana.

Contexto de la Educación Superior y su relación con la propuesta del programa de Maestría en Docencia Biomédica

Entre los desafíos contemplados para alcanzar los objetivos que planteó la DECLARACIÓN MUNDIAL SOBRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SIGLO XXI: VISIÓN Y ACCIÓN (1998), se incluyó una mejor capacitación del personal, la formación basada en las competencias, la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, la investigación y la pertinencia de los planes de estudios e incluir en los programas los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir y controlar el saber y de acceder al mismo.

Las necesidades descritas en esta declaración, tomaron la forma en el diseño de un programa de capacitación docente la Especialidad en Docencia Biomédica, el cual tuvo como finalidad principal la de profesionalizar la docencia en el área biomédica, pues de todos es conocido el hecho de que los maestros en los centros de Educación Superior no tienen una formación pedagógica al ingresar a dar clases.

Al pasar el tiempo se reconocieron nuevas necesidades en la formación docente fundamentadas en como lo expresa el Subsecretario de Educación Superior en México, Rodolfo Tuirán Gutiérrez (2007): “generar profesionales altamente competitivos, con capacidades y destrezas que den respuestas efectivas a un mundo globalizado y en constante transformación, nuestro reto es alcanzar una educación de excelencia a través del compromiso y la innovación permanente en cada una de las instituciones educativas del país...”. En este marco conceptual hay que tomar en cuenta la reconceptualización del papel del docente al considerarlo como “maestro” en su hacer que debe facilitar que sus estudiantes “aprendan a aprender, aprendan a enseñar y enseñen a aprender”.

Pensamos en una alternativa cuyo objetivo fuera no solo profesionalizante de la docencia, sino un programa basado en una propuesta con características muy particulares y diferentes a las de otros programas de maestrías en Educación, al considerar que hay elementos adicionales a la Didáctica General que son propios de la enseñanza de las áreas biológicas, así establecimos la Maestría en Docencia Biomédica.

Los principales objetivos del programa son, formar especialistas que sean capaces de desarrollar investigación educativa y de comprender los acontecimientos y políticas que caracterizan el pasado cercano, el presente y las tendencias futuras del sistema de Educación Superior. Al mismo tiempo propiciar que los estudiantes desarrollaran habilidades para

realizar trabajos de planeación, desarrollo y evaluación de su propia enseñanza, del sistema en su conjunto y de las variables que lo constituyen.

Por ello nuestra fundamentación es la relación que existe entre las diversas disciplinas científicas (Bioquímica, Fisiología, Farmacología, Clínicas, etc.) y otros campos afines como la Psicología Educativa, la Filosofía de la Ciencia que tienen mucho que aportar a los problemas educativos. Así, reconocemos como objeto de estudio los sistemas de E-A de las ciencias biomédicas que abordan fenómenos materiales y naturales en dónde se identifican dos dimensiones complementarias: el análisis de problemas y dificultades de aprendizaje de nuestras asignaturas, y la búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza más específicos a nuestra área de conocimiento.

Este trabajo aborda el proceso de formación docente universitario¹, evaluando la experiencia vivida por los estudiantes. Para ello se realizó la recopilación de datos por medio de un cuestionario, al cual le asignaron valoraciones (una escala variable cualitativa ordinal de tipo Likert), a la satisfacción del logro de expectativas de los estudiantes y por otro lado, se tomaron en cuenta los avances y la diversidad de temas de los productos de investigación realizados para obtener el grado de maestría. El trabajo

¹ Formación docente - nos referimos a la formación de profesores universitarios en nuestro caso del área biomédica quienes no han tenido una formación pedagógica formal y que por lo tanto adolecen de herramientas didácticas que faciliten su enseñanza y mejoren su calidad.

Con el nombre genérico de "formación de docentes" se designan, en este artículo, las funciones de formación inicial, actualización, superación, capacitación y nivelación de docentes (Greybeck, B., y cols. (1998).

consideramos que representa un ejemplo de una experiencia concreta "cuando se trata de conocer, comprender, analizar la realidad con la que se está o se estará interactuando, las características del proceso de conocimiento y el lugar en el que se sitúen el sujeto y el objeto de conocimiento pautarán las lecturas que se realicen de la realidad, (Aguerredondo, 2003).

Caracterización del programa de Maestría en Docencia Biomédica

a) Objetivo General

Capacitar a los docentes universitarios en el campo teórico-metodológico que les permita una mayor comprensión de la complejidad de la actividad académica en todos sus niveles y, particularmente, en el conocimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en el área biomédica.

b) Misión

Nos proponemos mejorar la calidad del proceso de enseñanza de los docentes en el área biomédica al crear un espacio de reflexión, comprensión, actualización e investigación de la práctica docente.

c) Visión

Queremos impactar a todos los docentes del Instituto de Ciencias Biomédicas y a docentes que enseñen asignaturas

relacionadas a las Ciencias Biomédicas en otros niveles educativos. Sobre la evaluación de los logros del programa y las necesidades institucionales y sociales podremos sentar las bases de un Doctorado en Didáctica de las Ciencias, apoyar la investigación del Cuerpo Académico relacionado para generar conocimiento que apoye la actualización de los docentes, la solución de problemas educativos institucionales, locales y regionales.

d) Plan de Estudios

Áreas terminales:

- Ciencias Básicas
- Ciencias de la Salud
- Ciencias estomatológicas
- Ciencias Veterinarias

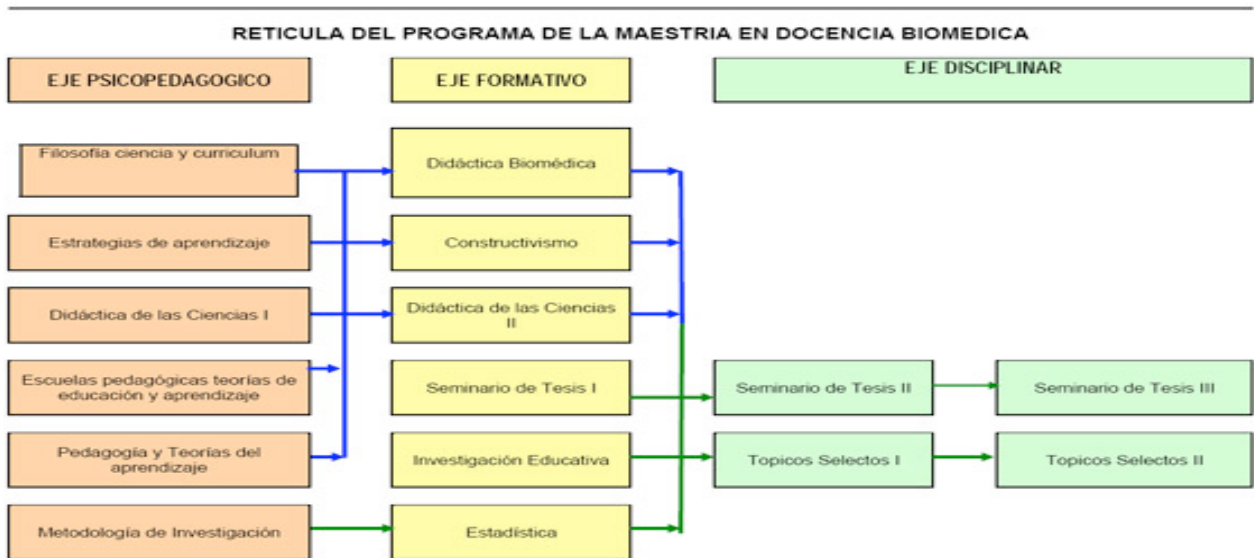
El programa consta de tres ejes:

Eje	Créditos
Totales= 96)	
Pedagógico	36
Formativo	- 36
Investigativo	
Disciplinar	- 24
Investigativo	

e) Lista de Materias por Nivel

Nivel Principiante Eje pedagógico 1er sem.	Nivel Intermedio Eje formativo 2o sem.	Nivel Avanzado Eje disciplinar 3o y 4o sem.
Filosofía de la ciencia y currículum en la docencia biomédica	Estadística	Seminario de Tesis II y III Ciencias Básicas <ul style="list-style-type: none"> • Tópicos selectos de Biología • Tópicos selectos de Química
Estrategias de aprendizaje	Investigación Educativa	Seminario de Tesis II y III Ciencias Estomatológicas <ul style="list-style-type: none"> • Tópicos selectos de Salud Bucal I y II
Didáctica de aprendizaje de las Ciencias Experimentales I	Didáctica y aprendizaje de las ciencias experimentales II	Seminario de Tesis II y III Ciencias de la Salud <ul style="list-style-type: none"> • Tópicos selectos de Salud I y II
Escuelas pedagógicas y teorías del aprendizaje	Seminario de Tesis I	Seminario de Tesis II y III Ciencias Veterinarias <ul style="list-style-type: none"> • Tópicos selectos de Salud I y II
Metodología de la Inv.	Didáctica Biomédica	
Psicología educativa	Teoría del Constructivismo	

f) Mapa curricular



Fundamentación teórica del programa de la Maestría en Docencia Biomédica

Son varios los fundamentos teóricos que sustentan este programa, a) la Didáctica de las Ciencias y por ende la interdisciplinariedad y b) un modelo de formación docente constructivista.

Consideraciones acerca de la Didáctica de las Ciencias

De acuerdo con Ardúriz-Bravo (2002) y María Dibarboure (2009), en algunos análisis epistemológicos la didáctica de las ciencias es considerada como de otras ramas del conocimiento, entre ellas las ciencias naturales, la pedagogía y la psicología educativa. Otra tendencia teórica muy común es caracterizar la investigación didáctica como un campo interdisciplinar, en el que trabajan profesionales que pertenecen a distintas disciplinas, aplicando sus saberes especializados al área de la educación científica (Ardúriz-Bravo, 2002).

Desde el punto de vista epistemológico la Didáctica de las Ciencias es "algo" paradójico. Por una parte, las ciencias experimentales son una fuente disciplinar para el conocimiento didáctico y, además, son las disciplinas en que hemos sido formados la mayoría de los que trabajamos en este campo. Por otra, el objeto de estudio, la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y la formación del profesorado de ciencias, dado que se desarrolla en sistemas humanos, se localiza en el ámbito de las ciencias sociales y, más

concretamente, en las ciencias de la educación (Porlán, 1998).

Como señala Porlán (1998), otro aspecto fundamental para clarificar el estatus de la Didáctica de las Ciencias frente a las "Ciencias" es la diferencia entre los objetos de estudio: los sistemas humanos o sociales, en un caso, y los sistemas materiales, en el otro. Ello supone que las preocupaciones de la investigación son diferentes y en la misma medida lo es la metodología utilizada. En palabras de Pérez Gómez (en Porlán, 1998):

"Las características de los fenómenos sociales y de los educativos en particular, desbordan las rígidas limitaciones de las exigencias del modelo experimental de investigación... Se requiere, por tanto, un modelo metodológico de investigación que contemple las peculiaridades de los fenómenos objeto de estudio. La naturaleza de los problemas estudiados debe determinar las características de los planteamientos, procesos, técnicas e instrumentos metodológicos utilizados y no viceversa" (pp. 115-116).

Quizá porque la Didáctica de las Ciencias como tal es una ciencia relativamente joven, pues aunque desde principios del siglo XX hay precedentes históricos de sus orígenes y la mayoría de los autores revisados por Martín del Pozo (2000) coinciden en que, es a partir de la década de los años cincuenta cuando se origina la Didáctica de las Ciencias como un área de conocimiento diferente a otras disciplinas relacionadas a la educación, la cual ha tenido poco desarrollo en México, y éste ha sido principalmente en el nivel básico de educación.

Otras características relevantes de esta disciplina son puestas de manifiesto por varios autores (Gutiérrez, 1987; Aliberas, Gutiérrez e Izquierdo, 1989; Astolfi y Develay, 1989; Cañal, 1990; 1990; García, 1995a; en Porlán, 1998) son:

- La Didáctica de las Ciencias, como disciplina del ámbito didáctico, integra conocimientos de muy diferente naturaleza: conocimiento científico disciplinar e interdisciplinar (por ejemplo, teorías como la del *cambio conceptual*), conocimiento práctico o técnico de carácter complejo (por ejemplo, propuestas de intervención relativas al currículo del alumno) y conocimiento empírico, generado por los propios profesores en su actividad docente.
- Su objeto de estudio son los sistemas de enseñanza-aprendizaje sobre fenómenos materiales y naturales, tanto en el sistema escolar como en la formación del profesorado.
- Su finalidad no se limita a la descripción y explicación de dichos sistemas, sino que se plantea la valoración y transformación de los mismos atendiendo a criterios de calidad y coherencia con las finalidades de la educación. Se trata, por tanto, de una doble finalidad que ha de estar presente en los problemas y líneas de investigación: describir y explicar, elaborar y experimentar propuestas de mejora de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

- Las líneas de investigación que se consideran básicas por diferentes autores han tenido un desarrollo desigual. Toussaint (1996, en Porlán 1998) al tratar sobre los problemas que aborda la Didáctica de las Ciencias, afirma que ésta debe aspirar a estudiar el conjunto de tres polos puestos en relación: el alumno (polo psicológico), el profesor (polo sociológico) y el saber a enseñar o conocimiento escolar (polo epistemológico). No obstante, dado su nivel de desarrollo, por ahora se han desarrollado fundamentalmente investigaciones de relaciones binarias. Por ejemplo: estudios de las concepciones de los alumnos sobre contenidos escolares concretos, estudios de las concepciones de los profesores sobre la ciencia, etc.

Por los pocos antecedentes que tenemos en investigaciones en Didáctica de las Ciencias, consideramos que en este momento hay dos retos importantes a desarrollar, 1) realizar investigaciones en nuestro medio que nos proporcionen información de nuestra realidad y 2) basados en la información existente y en la que se vaya produciendo, proponer proyectos de trabajo en las escuelas. Para realizar ambos retos hay que tomar en cuenta varias consideraciones fundamentales:

a) Entender cómo la Didáctica de las Ciencias ha evolucionado y pasado por varias etapas de desarrollo, pues de una concepción positivista y tecnológica de la ciencia que pretendían superar un enfoque tradicional de enseñanza, se pasa por una crítica a las limitaciones que ha dado esta visión científicista y tecnológica de resolver los problemas

de la sociedad, desde el punto de vista compartamentalizado, objetivo, universal y mecánico de la ciencia, en los años setenta y ochentas (Porlán, 1998), al nacimiento de una nueva perspectiva respecto a los objetivos para la enseñanza de las ciencias, los cuales van dirigidos a la conscientización de los futuros ciudadanos para desarrollar su participación y la toma de decisiones en la resolución de problemas, es decir, fue un período de democratización del uso social y político de la ciencia.

b) En cuanto a la metodología de investigación, se ha criticado en el campo de la didáctica general, los enfoques de investigación estadístico-cuantitativos y a los modelos simplificadores que consideran que la enseñanza causa el aprendizaje, modelo proceso-producto (Guba, 1981; Pérez Gómez, 1983; Porlán, 1989; Contreras, 1991, en Porlán, 1998). Se enfatizan los enfoques holístico y situacional, con metodologías cualitativas y de estudio de casos para valorar los significados construidos por los profesores y los alumnos como variables mediadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

c) Que actualmente la Didáctica de las Ciencias corre en la misma línea de la *nueva epistemología de las ciencias*, que nace del debate que se abre en cuanto a la visión de lo que es la ciencia y se ponen en evidencia los errores del positivismo y de otras creencias relacionadas (inductivismo, realismo, absolutismo, etc.), (Kuhn, 1962; Toulmin, 1972; Feyerabend, 1975; Lakatos, 1998, en Porlán, 1998 y Martín del Pozo, 2000). Incidiendo en una visión de la Didáctica de las

Ciencias más fenomenológica del objeto de estudio, hacia metodologías más abiertas y cualitativas y a una concepción más relativa del conocimiento.

d) La Didáctica de las Ciencias aporta a la psicología del aprendizaje, la crítica al conductismo y abre la posibilidad de abordar los problemas educativos desde el mundo de los significados personales (Kelly, 1995; Ausubel, 1968; Kelly, 1970; Claxton, 1984; Vega, 1984, en Porlán, 1998 y Martín del Pozo, 2000).

e) La Didáctica de las Ciencias como ciencia, reúne conocimientos en materia de educación, de psicología y de historia de las ciencias, en sus aspectos conceptuales y epistemológicos que la han situado a la altura de cualquier ciencia. Existe una paradoja epistemológica que sitúa a la Didáctica de las Ciencias de acuerdo con la terminología de Toulmin (citado por Martín del Pozo, 2000) como una ciencia social, por lo tanto como *una disciplina joven y difusa*, mientras que como ciencia experimental (como la Química, Física y Biología), como *disciplina madura y consolidada*. Por lo tanto, sus objetos de estudio pertenecen a las dos esferas de conocimiento, por un lado los sistemas humanos o sociales, y los sistemas materiales por el otro.

f) Entre las características más relevantes de la etapa actual de la Didáctica de las Ciencias, Porlán (1998) nos refiere que son: una visión más relativista del conocimiento científico, una visión más compleja de los procesos de enseñanza-aprendizaje, el estudio de las concepciones de los

alumnos, la crítica al modelo tradicional de la enseñanza, una apertura interdisciplinar, el análisis didáctico de los contenidos escolares, el inicio del estudio de las concepciones de los profesores, un modelo didáctico alternativo constructivista y la Didáctica de las Ciencias como disciplina *emergente, posible y práctica*.

g) El *problema central* que enfrenta actualmente la Didáctica de las Ciencias se refiere a las dificultades que plantea la implantación de un modelo alternativo de la enseñanza de las ciencias frente a una enseñanza que, según Porlán y Martín (1994): convierte directamente los contenidos disciplinares en contenidos curriculares, supone una visión de los contenidos curriculares conceptual y acumulativa, que ignora los aspectos actitudinales y procedimentales, considera a los alumnos receptores pasivos de la información, separa los diferentes elementos curriculares, desvinculando los contenidos de la metodología didáctica, de la evaluación y del contexto, ignora la dimensión social y grupal del aprendizaje, plantea una evaluación selectiva sancionadora, que suele centrarse en la medición de la capacidad de los alumnos para memorizar mecánicamente los contenidos.

h) Entre algunas de las aportaciones de las investigaciones en Didáctica de las Ciencias tenemos:

- o Argumentos para cuestionar los modelos tradicionales de enseñanza de las ciencias.

- o La integración de perspectivas teóricas como la psicológica; epistemológica y lingüística en el estudio de las ciencias.
- o La importancia de la utilización didáctica de la historia y epistemología de las disciplinas.
- o Énfasis en la relevancia de estudios de la génesis histórica de los conocimientos científicos y de la filosofía de las ciencias en la enseñanza de las disciplinas.
- o Promover el aprendizaje de los estudiantes a través de la investigación dirigida de problemas de interés.
- o Nuevos modelos de enseñanza para facilitar el aprendizaje de los alumnos a través de la investigación dirigida de problemas de interés en el contexto escolar.
- o El constructivismo como fundamento de un modelo alternativo al tradicional.
- o La importancia de estudiar las concepciones epistemológicas y didácticas de los profesores en formación y en ejercicio, para contribuir a la mejora de la enseñanza de las ciencias.

i) Según Martín del Pozo (2000), una de las perspectivas actuales para la Didáctica de las Ciencias y que en lo personal nos interesa enormemente se encuentra: “el despegue de la Didáctica de las Ciencias en el nivel universitario y la extensión de los planteamientos constructivistas a la formación del profesorado”.

Estamos totalmente de acuerdo con Arnay (en Martín del Pozo, 2000) quien sugiere que para llevar a cabo una enseñanza de

las ciencias de calidad: los profesores necesitamos dominar nuestra asignatura a enseñar, tener conocimientos de la didáctica, psicología y otras disciplinas que nos permitan entender la complejidad del conocimiento humano, "... no para reproducir en la clase el conocimiento científico establecido, sino para llevar a cabo una práctica docente específica y diferenciada que nada tiene que ver con lo anterior".

La Didáctica de las Ciencias se caracteriza tanto por un enfoque interdisciplinar como plurimetodológico. Si bien se ha transitado desde un planteamiento investigativo de corte experimentalista hasta el *pluralismo metodológico*, la tendencia actual es no tener que optar entre metodologías cuantitativas o cualitativas. Más ampliamente, entre el *paradigma racionalista* de investigación (cientificista, experimentalista o cuantitativo) y el *paradigma interpretativo* (naturalista, hermenéutico o cualitativo). Para nuestros propósitos consideramos suficiente resaltar, como apuntan Cook y Reichardt (1982), la necesidad de proponer una *síntesis metodológica* adaptada a los problemas que se abordan puesto que:

- La investigación suele tener múltiples propósitos que requieren la utilización de una multiplicidad de métodos.
- El conocimiento cuantitativo y cualitativo ofrecen comprensiones complementarias de un mismo objeto de estudio.
- La utilización complementaria o conjunta ofrece la posibilidad de corregir los sesgos contenidos en cualquier

método a partir de la *triangulación* de los datos obtenidos por métodos cualitativos y cuantitativos y una utilización *siempre hipotética y contextual* de los resultados y conclusiones de la investigación.

- La producción y utilización creciente de conceptos propios de las didácticas específicas, como son los de transposición didáctica, práctica social de referencia, niveles de formulación, etc. (Astolfi y Develay, 1989).

Resultados

Iniciamos el programa en agosto del año 2006, llevamos tres generaciones egresadas y una nueva generación (4^a) que inició los cursos en agosto de 2012. El programa es generacional.

Datos de los estudiantes

1 ^a Generación 2006-2008						
Edad	Sexo	No. Alumnos ingresados	No. alumnos egresados	No alumnos titulados	% titulación	
25-35 años 4 alumnos	12 H	27	24	21		
35-mas 17 alumnos	9 M					
2 ^a Generación 2008-2010						
25-35 años 2 alumnos	8 H	20	17	12		
35-mas 15 alumnos	9 M					
3 ^a Generación 2010-2012						
25-35 años 4 alumnos	5 H	12	10	En proceso	En proceso	
35-mas 6 alumnos	5 M					
4 ^a Generación 2012-2014						
25-35 años 8 alumnos	6 9 M	15	En proceso	En proceso	En proceso	
35- mas 7 alumnos						

Número de trabajos por generación

Generación	No. Trabajos terminados
1a	21
2a	12
3a	9
	TOTAL = 42

Temas de los trabajos de investigación, 1^a, 2^a, y 3^a generaciones

TEMÁTICA	1a	2a	3a	total
Lectura y aprendizaje	4	---	---	4
Aprendizaje Basado en problemas	2	1	1	4
Evaluación	2	---	1	3
Estrategias de E-A	2	4	1	7
TIC's	1	---	---	1
Currículo	6	---	3	9
Valores profesionales	1	---	---	1
Competencias	2	1	---	3
Actividad Investigativa	---	1	---	1
Inteligencia emocional	---	1	---	1
Satisfacción docente	---	1	---	1
Factores culturales	---	1	---	1
Actitudes	---	1	---	1
Estrés	---	1	---	1
Habilidades de Pensamiento crítico	---	---	1	1
Representaciones sociales	---	---	1	1
Habilidades de Comunicación	---	---	1	1
Estilos de aprendizaje	1	---	---	1

Participación en diversas actividades basadas en el conocimiento, las competencias y habilidades desarrolladas en nuestro programa:

Actividad institucional	Participantes egresados del programa
Apoyo en acreditaciones de diferentes carreras	5
Proyectos y modificaciones curriculares de diversos programas	14
Participación en diversas maestrías u otros cursos de docencia	8
Participación en cuerpos académicos de educación	4
Participación en diversos foros	3
Investigación educativa	3

Evaluación del programa.

Aspecto Evaluado	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Cumplimiento de objetivos					
Primer año	X				
Segundo año		X			
Asistencia					
Primer año	X				
Segundo año				X	
Cumplimiento de tareas por alumnos					
Primer año	X				
Segundo año		X			
Conformidad de los alumnos con sus calificaciones					
Primer año		X			
Segundo año			X		
Cumplimiento de las				X	

asesorías (por los asesores)					
Impacto en la enseñanza que desarrollan los alumnos de la maestría	X				

Promedio de la evaluación de las tres generaciones sobre diversos aspectos del programa.

Aspecto evaluado	Logro de expectativas de los estudiantes (%) (promedio)
Formación científica	81.4
Formación didáctica	81.4
Nuevos alicientes docentes	87.6
Convivencia con los alumnos	87.6
Convivencia con los profesores	100
Horas de formación	100
Intercambio de experiencias	93.8
Puesta en práctica de enfoques multidisciplinares	87.6
Aproximación de propuestas constructivistas del proceso de E-A	93.8
Desarrollo de la capacidad investigadora	87.6
Aprovechamiento y utilización de recursos	81.4
Satisfacción personal	100
Desarrollo de habilidades docentes	93.8
Mejora de la actitud docente	100

Conclusiones

Consideramos que el trabajo de formación docente ha cumplido con las expectativas de mejorar la calidad de la enseñanza, también ha repercutido en que los maestros se han integrado más al trabajo de las academias y de atención a las necesidades institucionales.

Todavía hay aspectos que mejorar, como lo son, el apoyo a los estudiantes para los trabajos de investigación. Ampliar las redes académicas de esta maestría con otras afines, y ampliar las oportunidades de intercambio de los estudiantes.

Referencias

- ADÚRIZ-BRAVO; AGUSTÍN AYMERICH Y MERCÈ IZQUIERDO (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1, N° 3, pp. 130-140
- ADÚRIZ-BRAVO, A. (2006). La epistemología en la formación de profesores de ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*. Vol: 18, Núm 15, pp. 25-36.
- AGUERREDONDO, I. (2003) En nuevo paradigma de la Educación para el siglo. Recuperado en:
<http://www.slideshare.net/hectorvirgil/el-nuevo-paradigma-de-la-educacin-para-el-siglo-por-ines-aguerrondo>
- ASTOLFI, J. P. (1988). El aprendizaje de conceptos científicos: aspectos epistemológicos, cognitivos y lingüísticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), pp. 147-155.
- AUSUBEL, D., (19) *Psicología educativa*. Ed. Trillas, México.
- CERQUEIRA, M. T. (2012). Salud y seguridad humana en las zonas fronterizas. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Online], vol.31, n.5, pp. 359-364. ISSN 1020-4989.
http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/presenta_tuiran_avances_en_materia_de_educacion_su

- CLAXTON, G. (1984) "Teaching and acquiring scientific knowledge", en Keen, R. Montreal: Psychology. Cybersystems.
- DECLARACION MUNDIAL SOBRE EDUCACION SUPERIOR (1998). Recuperado en:
http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaratio_n_spa.htm#declaracion
- DIBARBOURE, M. (2009) Entrevista a Arduríz-Bravo. Quehacer Educativo, febrero.
- GIL PÉREZ, D. (1993) Contribución de la historia y de la Filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. Enseñanza de las Ciencias, 11, pp. 197-212.
- GIORDAN, A. (1987). Los conceptos de Biología adquiridos en el proceso de aprendizaje. Enseñanza de las Ciencias, 5 (2), pp. 105-110
- GREYBECK, B. (1998). La metacognición y la comprensión de lectura. Estrategias para los alumnos del nivel superior. Educar, 8. Recuperado en:
<http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/08/8barbara.html>
- KELLY, G.A. (1969) "Ontological acceleration", en Maher, B. (ed): *Clinical Psychology and Personality: The select papers of George Kelly*. Wiley, N.Y. Pope, M. (eds): *Kelly in the classroom: Educational applications of Personal Construct*.
- MARTÍN DEL POZO, R. (2000) Proyecto Docente. Documento Inédito. La Didáctica de las Ciencias.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). (2010). *Salud, seguridad humana y bienestar* [Internet]. 50° Consejo

Directivo, 62^a Sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas; del 27 de septiembre al 1 de octubre del 2010; Washington, DC, US. Washington, DC: OPS; (documento CD50/17). Disponible en:

<http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010/CD50-17-s.pdf>

PORLÁN, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), pp. 175-185.

PORLÁN, R. y MARTÍN TOSCANO, J. (1994) El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas. *Investigación en la Escuela*, 24, pp. 49-58.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. (1994). *Informe sobre desarrollo humano 1994*. Nueva York: Oxford University Press. Capítulo 2: Nuevas dimensiones de la seguridad humana. Disponible en: <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh1994/>

ROSES PERIAGO, MIRTA. (2012). Seguridad humana y salud pública. *Revista Panamericana de Salud Pública* [online], vol.31, n.5, pp. 351-358. ISSN 1020-4989.

TUIRAN, R. (2007). Trigésima Séptima sesión del Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines (CUPIA). Recuperado en:

http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/presenta_tuiran_avances_en_materia_de_educacion_su

TUIRAN, R. (2007). Trigésima Séptima sesión del Consejo de Universidades Públicas e Instituciones A fines (CUPIA). Recuperado en:

http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/presenta_tuiran_avances_en_materia_de_educacion_su

5

**PROPUESTA DE EVALUACIÓN DOCENTE
PARA LA MEJORA EN LA EFICIENCIA
TERMINAL PARA LA LICENCIATURA EN
ACUPUNTURA Y REHABILITACIÓN**

**ANA LILIA GONZÁLEZ SANTIAGO
IRMA GARCÍA MORENO
MARÍA ESPERANZA RODRÍGUEZ VAN LIER**

Actualmente estamos presenciando una serie de cambios mundiales; cambia lo que la sociedad demanda, se vive en un mundo globalizado nos guste o no. Dentro de este mismo contexto la educación no puede mantenerse al margen ya que el papel que tiene por sí, de enriquecer intelectual y axiológicamente a las personas, los obliga a ser protagonistas de los cambios.

El modelo tradicional en educación no ha conseguido lograr equidad, por lo que los gobiernos de casi todo el mundo, han intentado cambios y reformas en sus sistemas educativos. Esto se ha realizado de diversas formas, pero existe un común denominador: la incorporación como un indicador de calidad en las nuevas políticas educativas. Por este motivo, la adopción de programas de evaluación y mejora responde a una necesidad universal: siendo así, que la política ha incluido un instrumento de relevancia como lo es la evaluación de la calidad docente, que se ha ido transformando en una exigencia para las instituciones educativas.

Por consiguiente se debe evaluar si los profesionales en docencia son competentes, si pueden insertarse productivamente en el mercado laboral, si están equipados para responder a las condicionantes sociales y del medio ambiente, si los contenidos teóricos y prácticos son relevantes, si las técnicas de aprendizaje son las más apropiadas, etc. Dicha evaluación debe realizarse con la participación de toda la comunidad académica siendo así que la evaluación puede ser considerada como una herramienta, de toma de decisiones o ser un instrumento de gestión ya que los docentes utilizarían la información para interpretar, cambiar, mejorar, normalizar y no normatizar, ni determinar o castigar, y si contar con un sistema de retroalimentación continua (Bezies P.).

La evaluación del docente se hace necesaria e indispensable, la cual va de acuerdo a sus diferentes competencias las cuales dependen de cada institución.

Por definición la evaluación docente, según Pereda y Berrocal (1999) la definen como el proceso sistemático y periódico de medida objetiva del nivel de eficacia y eficiencia de un empleado, o equipo, en su trabajo. La evaluación docente generalmente se elabora a partir de programas formales de evaluación, basados en una razonable cantidad de informaciones respecto de los empleados y de su desempeño en el cargo (Valdés V. H. 2000).

La Dirección de cualquier Institución Educativa apoya de manera permanente el desarrollo de los programas educativos

de la institución mediante las actividades de formación, actualización y evaluación docente, formación integral del estudiante, diagnóstico y seguimiento de indicadores académicos y asesoría curricular, a fin de coadyuvar en la acreditación de dichos programas y contribuir con ello a la elevación de la calidad académica.

En el progreso de dicha calidad se utilizan instrumentos para la toma de decisiones como son los modelos de desempeño que expresan posiciones respecto a la enseñanza y aprendizaje que derivan de una larga tradición pedagógica que se extiende desde Sócrates, incluyendo a Froebel, Pestalozzi y Dewey hasta Paulo Freire. Se han incorporado importantes aportes de la ciencia cognitiva y en los trabajos de Jean Piaget, Lev Vygotsky, Jerome Brunner y Howard Gardner se encuentran algunos aspectos importantes como el aprendizaje teórico-práctico, el constructivismo, entre otros así como la investigación en el campo de la educación se han señalado como factores de la enseñanza que contribuyen al aprendizaje.

Para Delannoy (2001) los buenos modelos son a la vez suficientemente específicos para guiar la práctica y pueden ser medibles/observables y suficientemente abiertos para dejar espacios al estilo de cada educador. Éstos deben incluir un resumen (hito) y descripciones narrativas de prácticas para tutelar los mejoramientos.

La evaluación del desempeño docente reviste una gran importancia en las instituciones educativas. Tradicionalmente ha sido empleada para calificar al profesor en forma global,

es decir, con la visión de si es bueno, regular o malo, considerando sólo la opinión de los alumnos y careciendo generalmente de la retroalimentación con los demás profesores y comunidad académica.

Entonces, por estrategia la evaluación docente debe considerar, además de la opinión de los alumnos la inclusión de la evaluación por parte de los pares académicos, del jefe inmediato y de los directivos de la institución educativa (figura 1). Delannoy propone una evaluación integral para el desempeño docente, es práctica y sencilla, en la que como artífice del proceso de enseñanza-aprendizaje es el profesor considerado como un elemento fundamental (Arce J. 2010).

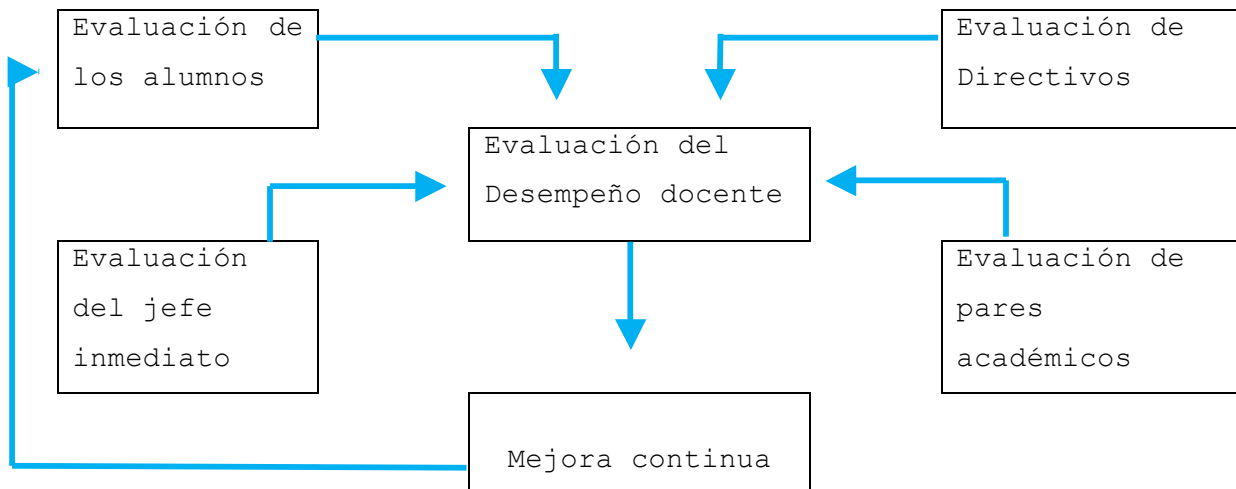


Figura 1 Propuesta integral de evaluación del desempeño docente

(<http://www.revista.unam.mx/vol.11/num6/art60/int60.htm>)

Dentro del modelo planteado se reconoce la vital importancia del docente el cual influye sobre el proceso de enseñanza-

aprendizaje. Ambos actualmente, en la era de la información y el conocimiento se han generado nuevos paradigmas, pasando del tradicional modelo centrado en el rol del profesor que enseña sus conocimientos a sus alumnos, relativamente pasivos, a un modelo centrado en el estudiante. En este nuevo modelo, el alumno adopta un rol más activo, utilizando los recursos a su alrededor, los cuales le permiten aprender y además teniendo a un profesor como asesor y facilitador de este proceso, con particular capacidad y competencias para el desarrollo de sus habilidades, valores y actitudes, se completará el proceso enseñanza-aprendizaje dentro de su formación integral.

Estos nuevos paradigmas han venido a transformar de fondo la forma en la que se enseñan los conocimientos, cobrando ahora una mayor importancia, la forma en la que se aprende y se desarrollan valores, habilidades y actitudes, las cuales dependen de complejas interacciones sociales.

Se plantea, asimismo que el proceso de enseñanza-aprendizaje sólo es eficaz si se da a través de la relación entre lo cognitivo y lo afectivo. Los sujetos que participan en el proceso tienen necesidades, intereses y motivaciones que influyen en la relación alumno-profesor.

Arancibia y cols (1997), Goleman (1996) plantean que Gardner señaló que la contribución más importante que puede hacer la educación es ayudar a acceder a un campo en el que sus talentos se desarrollen más plenamente, donde el alumno se sienta satisfecho y capaz.

Para desarrollar estos talentos en los alumnos, el facilitador debe tener la base de conocimientos, competencias y habilidades para un buen ejercicio profesional docente.

El acto de enseñar requiere establecer un ambiente de aprendizaje propicio para las metas planteadas, con reglas de comportamientos conocidas y aceptadas por los educandos, de acuerdo a su estado de desarrollo cognitivo, social y moral. Además, la enseñanza se realiza mediante estrategias interactivas que permiten a los alumnos comprender, en forma personal y también participativa, concepto y relaciones o manejar destrezas y capacidades. La evaluación o monitoreo del aprendizaje necesita dirigirse tanto a las metas planteadas antes como a las que emergieron durante el proceso de enseñanza y que requiere de estrategias apropiadas que permitan juzgar y comprender tanto el estado de progreso como la culminación del aprendizaje de cada alumno (Pacheco, T. y Díaz Barriga, A. 2000).

Retomando a Delannoy (2001) los modelos de evaluación docente representan un esfuerzo por describir de forma medible o al menos observable "lo que un profesor debe saber y ser capaz de hacer", es decir, se refiere a las competencias requeridas para implementar el currículum.

LeBoterf, Barzucchetti y Vincent (1993) sostienen que "las competencias se definen y enumeran dentro del contexto laboral en el que deben ponerse en práctica, por lo que una competencia no es un conocimiento, una habilidad o una

actitud aislada, sino la unión integrada de todos los componentes en el desempeño laboral. De manera que para que una persona pueda llevar a cabo los comportamientos incluidos en las competencias que conforman el perfil, es preciso que, en ella, estén presentes una serie de componentes". Se refieren a Saber como el conjunto de conocimientos que permiten a la persona realizar los comportamientos incluidos en la competencia (García S, Miguel s/f) y Saber Hacer, que son las habilidades y destrezas, es decir, la capacidad de aplicar los conocimientos que la persona posee en la solución de problemas que su trabajo plantea (Valdés V. H. 2000).

Lo habitual es que estas distintas habilidades interactúen. Las competencias se clasifican en distintos tipos, siguiendo el enfoque funcional, al aplicarlas al mundo de las organizaciones, INTECAP (2001, en Barrios y Fong, 2002).

Podemos valorar entonces, que es necesaria y fundamental la evaluación docente con todas sus variantes para que se lleve a cabo una retroalimentación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Ahora bien, Valdés (2008) comenta, que la evaluación del desempeño docente, tiene las siguientes funciones:

- a) Diagnóstica
- b) Instructiva
- c) Educativa
- d) Desarrolladora.

Además, propone una serie de modelos entre los que se encuentran los siguientes:

- Centrado en el perfil de profesor ideal.
- Centrado en los resultados alcanzados por sus alumnos.
- Centrado en el comportamiento del docente que se relaciona con los logros de los alumnos (Valdés, V. H. 2008).

Evaluación docente y eficiencia terminal en la Licenciatura de Acupuntura y Rehabilitación

La evaluación docente entonces radica en conocer las capacidades y las habilidades del profesor en su desempeño, para de esta forma propiciar el mejoramiento de los alumnos para que logren egresar o titularse. A este indicador se le ha llamado eficiencia terminal (ET) (De Schutter A. 1981).

Podemos definir, dentro del nivel superior en educación, en forma operativamente a la eficiencia terminal como la relación entre el número de alumnos que se inscriben por primera vez a una carrera profesional. Conformando a partir de este momento una determinada generación, y los que logran egresar, de la misma generación, después de acreditar todas las asignaturas correspondientes al mapa curricular de cada carrera, en los tiempos estipulados por los diferentes planes de estudio (Rangel G. 1979). En esta definición el egreso se considera independiente de la obtención del título profesional. (ANUIES 1994).

Se toma como norma de duración de la trayectoria el tiempo que le llevaría a un estudiante acreditar las asignaturas del currículo de la carrera en el tiempo estipulado por los planes de estudio. Dicha duración se ve afectada por los siguientes factores como son enfermedades, reprobación de materias, embarazo, problemas económicos y laborales entre otros (Cuéllar y Martínez 2001). En este entendido, podría decirse que la Eficiencia Terminal será óptima e ideal cuando todos los estudiantes terminen el nivel dentro de los plazos establecidos.

Esta eficiencia es un indicador educativo de uso corriente en los diagnósticos, evaluaciones y procesos de planeación de los sistemas escolares. Se constituyen desde la perspectiva de la teoría de sistemas aplicada a la educación, el cual es un indicador de la eficiencia interna con que funcionan y rinden las instituciones educativas entendidas como sistemas (Revista, 2008).

Además es un indicador cuantitativo de los logros obtenidos por un establecimiento escolar y se utiliza como pauta de evaluación del funcionamiento y rendimiento de las propias escuelas. El convenio para su cálculo es fijar un tiempo promedio de cuatro años de duración para todas las carreras a nivel superior (SEP/ANUIES, 1981).

En las cifras de egreso se incorporan además alumnos que experimentaron algún atraso en su recorrido escolar, cuyo egreso coincide con el de la cohorte bajo estudio, pero que

están desfasados respecto a sus generaciones de origen (Revista, 2008).

La precisión al delimitar una generación escolar es de suma importancia tanto para mejorar el análisis de eficiencia terminal, sobre todo en lo que se refiere a la exactitud de los niveles e índices obtenidos. Como para definir con más claridad el nivel analítico que estudia las características del recorrido escolar de la población estudiantil.

Para ello nos apoyamos en el uso de la siguiente fórmula para calcular la Eficiencia Terminal.

$$ET = \frac{AET \times 100}{AC}$$

En donde:

AET= Número de estudiantes de la cohorte que egresan en el tiempo estipulado por el plan de estudios.

AC= Número de estudiantes que integran la cohorte o generación, el egreso aquí señalado es independiente de la obtención del título o grado de que se trate.

ET= Eficiencia terminal. (Pedro. A. 1983).

Tanto la propuesta de evaluación del docente como la eficiencia terminal son indicadores de evaluación interna, proceso a través del cual un comité de autoevaluación de la licenciatura evaluada analiza la situación curricular

(Comisión económica para América latina y el Caribe, 2003), titulación o el servicio social y elabora un informe donde se destacan los puntos fuertes y débiles y el plan de mejora. Se efectúa por los integrantes de la comunidad estudiantil, profesores, administrativos y alumnos que participan en el proceso educativo que conocen, las necesidades y los problemas de la institución (Ortiz I. Palafox, E. 2003). Esta evaluación facilita relacionar los resultados con la propuesta de actualización logrando así una mejora continua (SEP 2004).

Por lo anterior cada universidad necesita un plan de mejora continua y por necesidades sociales e institucionales, la Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, requiere realizar una autoevaluación interna y este proyecto va encaminado a esa mejora continua; cuantificando la evaluación del docente para mejorar la eficiencia terminal como modalidad de titulación.

Para ello nos apoyamos del plan de estudios que tiene como objetivo establecer de manera progresiva y jerárquica los conocimientos teórico-prácticos; considerando los recursos humanos, materiales, infraestructura y equipamiento que se requieren para la formación de Licenciados en Acupuntura y Rehabilitación establecido en su perfil de egreso.

El plan de estudios de la licenciatura tiene como objetivo que el profesor desarrolle sus conocimientos teórico - prácticos en el orden de los actos de enseñanza y del proceso

pedagógico. El modelo que se presenta del desempeño profesional para la asignación de excelencia pedagógica es:

El Marco para la Buena Enseñanza (MBE)

Es un instrumento que establece modelos para el desempeño docente.

Los modelos de desempeño se han formulado como descripciones de formas de desempeño siguiendo el ordenamiento lógico de los actos de enseñanza y de los procesos pedagógicos (MINEDUC, 2001). El MBE contempla una estructura de 21 criterios o modelos agrupados en cuatro facetas propias de la tarea de los docentes (fig. 2), por lo que está constituido por los siguientes dominios:

- a) Preparación para la enseñanza
- b) Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje de los alumnos.
- c) Enseñanza para el aprendizaje de los alumnos
- d) Responsabilidades profesionales

A. Preparación de la Enseñanza	B. Creación de un ambiente propio para el aprendizaje
<p>A1. Domina los contenidos de las disciplinas que enseña y el marco curricular nacional.</p> <p>A2. Conoce las características, conocimientos y experiencias de sus estudiantes.</p> <p>A3. Domina la didáctica de las disciplinas que enseña.</p> <p>A4. Organiza los objetivos y contenidos de manera coherente con el marco curricular y las particularidades de sus alumnos.</p> <p>A5. Las estrategias de evaluación son coherentes con los objetivos de aprendizaje, la disciplina que enseña el marco curricular nacional y permite a todos los alumnos demostrar lo aprendido.</p>	<p>B1. Establecer un clima de relaciones de aceptación, equidad, confianza, solidaridad y respeto.</p> <p>B2. Manifiesta altas expectativas sobre las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de todos sus alumnos.</p> <p>B3. Establece y mantiene normas consistentes de confianza en el aula.</p> <p>B4. Establece un ambiente organizado de trabajo y dispone los espacios y recursos en función de los aprendizajes</p>

D. Responsabilidades profesionales	A	B	C. Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes
<p>D1. El profesor reflexiona sistemáticamente sobre su práctica.</p> <p>D2. Construye relaciones profesionales y de equipo con sus colegas.</p> <p>D3. Asume responsabilidades en la orientación de los alumnos.</p> <p>D4. Propicia relaciones de colaboración y respeto con los padres.</p> <p>D5. Maneja información actualizada sobre su profesión, el sistema educativo y las políticas vigentes.</p>	D	C	<p>C1. Comunica en forma clara y precisa los objetivos de aprendizaje.</p> <p>C2. Las estrategias de enseñanza son desafiantes, coherentes y significativas para los estudiantes.</p> <p>C3. El contenido de la clase es tratado con rigurosidad conceptual y es comprensible para los estudiantes.</p> <p>C4. Optimiza el tiempo disponible para la enseñanza.</p> <p>C5. Promueve el desarrollo del pensamiento.</p> <p>C6. Evalúa y monitorea el proceso de comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.</p>

Figura 2. Marco para la Buena Enseñanza (MINEDUC)

(www.docentemas.cl)

Podemos destacar a los modelos de desempeño y las normas como los elementos clave en el proceso de estándares de desempeño (ED). En términos generales, un estándar es tanto una meta lo que debiera hacerse como una medida de progreso hacia esa meta cuán bien fue hecho. Es por ello que cada uno de estos modelos se subdivide en un conjunto de indicadores respecto a los cuales hay cuatro niveles de desempeño:

- a) Insatisfactorio - Excelente
- b) Básico - Bueno
- c) Competente - Regular
- d) Destacado - Malo

Los modelos se expresan en términos de lo que sabe y puede hacer quien ingresa al ejercicio docente. (MINEDUC, 2001).

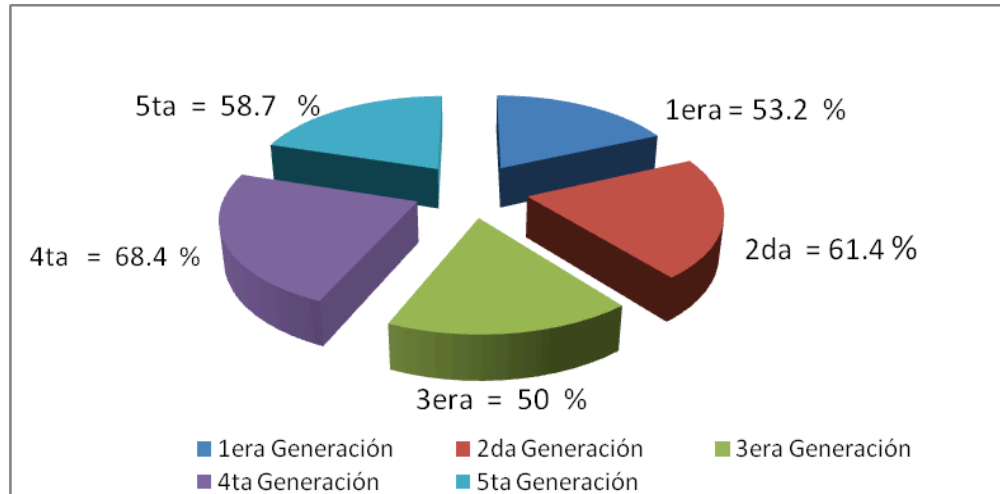
RESULTADOS DEL CALCULO DE LA EFICIENCIA TERMINAL DE LA LICENCIATURA EN ACUPUNTURA Y REHABILITACIÓN

Del estudio realizado se obtuvieron los siguientes datos. De un total de 526 ingresos de la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta generación, ingresaron 526 y egresaron 309 alumnos el porcentaje es de 58.7% de Eficiencia Terminal global, en el tiempo establecido acreditando todas las asignaturas correspondientes al mapa curricular de la carrera de Acupuntura y Rehabilitación. En la gráfica 1 y tabla 1 se muestra el porcentaje de la eficiencia terminal por generación.

PORCENTAJE DE LA EFICIENCIA TERMINAL				
GENERACIÓN	INGRESOS DE ALUMNOS	DE	EGRESOS DE ALUMNOS	PORCENTAJE
1	109		58	53.2 %
2	127		78	61.4 %
3	127		64	50 %
4	73		50	68.4 %
5	90		60	66.6 %
Total de alumnos	526		309	58.7 %

Tabla 1 Porcentaje de la Eficiencia Terminal por generación

GRÁFICA 1. PORCENTAJE DE LA EFICIENCIA TERMINAL DE LA 1era, 2da, 3ra, 4ta, 5ta, GENERACIÓN DE LA LICENCIATURA EN ACUPUNTURA Y REHABILITACIÓN



Gráfica 1. Porcentaje de la Eficiencia Terminal por generación

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de los hallazgos del documento para la evaluación docente, referente a la Norma ISO 9001:2008, concluimos de la siguiente manera:

El propósito se cumplió obteniendo información, con el anexo 1, que permitió cuantificar la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje, evaluando al 60% de los estudiantes del desempeño de los docentes que imparten las asignaturas en el periodo correspondiente.

El análisis lo realizó la academia de formación y permanencia en base a las 9 gráficas estadísticas de cada grupo con sus docentes puntualizando que:

1. Domina los contenidos de la disciplina que enseña
2. Domina la didáctica de la disciplina que enseña
3. Que las estrategias de evaluación son coherentes con los objetivos de la materia (**A=Preparación de la Enseñanza**)
4. Establece un ambiente organizado de trabajo agradable
- 5. (B= Creación de un ambiente propio para el aprendizaje)**
6. 5. La forma en que el profesor imparte el curso ha estimulado a generar ideas, soluciones o expresiones propias.
7. Comunica en forma clara y precisa los objetivos de aprendizaje
8. Optimiza el tiempo disponible para la enseñanza
9. Promueve el desarrollo del pensamiento
- a. (C= Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes)**
10. 7. Si tuviera la oportunidad, me gustaría tomar otro curso con este profesor
11. Las tareas o trabajos asignados por el profesor han sido útiles para
- a. (D= Responsabilidades profesionales).**

La evaluación docente fue eficaz porque aumento la eficiencia terminal por cohorte generacional mejorando el proceso enseñanza aprendizaje.

Referencias

ANUIES (1994). La educación superior en México, ANUIES, colección temas de hoy en la educación superior, México.

- Arancibia, V; Herrera, P. y Strasser, K. (1997). Manual de psicología Educacional 1° Edición, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- Arce J. (2010). Fines y modalidades de la evaluación docente en el nivel superior en México. *Revista Digital Universitaria*. Volumen 11. ISSN: 1067-6079.
- Barrios, E. y Fong, M. (2002). INTECAP (Instituto Técnico de Capacitación y Producción) Diseño Curricular Basado en Competencias. Servicio Nacional de Capacitación y Empleo, Santiago de Chile.
- Bezies P. (Evaluación institucional instituto hidalguense de educación, escuela normal superior de hidalgo, s.c, de maestría en pedagogía) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Chain, R. (1997). Trayectoria escolar la eficiencia terminal en la Universidad Veracruzana. *Revista de la Educación Superior* No. 102. ANUIES.
- Comisión económica para América latina y el Caribe, (2003). Elevadas tasas de deserción escolar en América latina en CEPAL, panorama social de América latina 2001- 2002
- Delannoy, F. (2001). Profesionalismo Docente y Aseguramiento de la Calidad de la Enseñanza. Ponencia de la Consultora Internacional en Educación. Seminario Internacional "Profesionalismo Docente y Calidad de la Educación". Santiago. (doi)
<http://www.mineduc.cl/zonas/profesores/seminario/>
- De Schutter. A (1981). Investigación participativa; una opción metodológica para la educación de adultos. Patzcuaro. Michoacán, México, CREFAL.

- García S, Miguel (s/f) Lo último en RR.HH.: Gestión por Competencias. (doi)
<http://www.canalwork.com/recursoshumanos/ultimo/index.html>
- Goleman, D. (1996). La Inteligencia Emocional, Javier Vergara Editor, Bs. Aires, Argentina.
- Lineamientos Generales y Estrategias para Evaluar la Educación Superior CONAEVA SEP México, D. F. 1990. (MINEDUC, 2001).
- Ortiz I. Palafox, E (2003), programas de los estudiantes con relación a su ingreso, trayectoria escolar y egreso.
- Pacheco, T. y Díaz Barriga, A. (2000). Evaluación académica, México, CESU-FCE.
- Pedro. A. (1983) principios y procedimientos de evaluación educacional, capítulo I-II-III- pp. 13 - 37. Impreso en Chile
- Pereda y Berrocal (1999). Gestión de Recursos Humanos por Competencias. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.
- Rangel G. (1979). La educación superior en México. *El Colegio de México*.
- Revista de la educación superior (2008) Vol. XXXVII, (2), No. 146, Abril-junio. pp. 135 - 151. ISSN: 0185-2760
- Secretaría de Educación Pública. (2004) Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras. Ciclo escolar 2003-2004.
- Valdés V. H. (2000) Evaluación del Desempeño docente. Ponencia presentada por Cuba. Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño docente. Ciudad de México, 23 al 25 de mayo. (doi)
<http://www.campus-oei.org/de/rifad01.htm>

Valdés, V. H. (2008). Ponencia presentada por Cuba en el Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño Docente. En línea. Disponible en:
<http://www.oei.es/de/rifad01.htm>.

6

ENSEÑANZA DE LA BIOÉTICA EN LA CARRERA DE MEDICINA

MA. DE LA LUZ CASAS MARTÍNEZ

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo consiste en la argumentación y reflexión de los aspectos que más impactan en el proceso enseñanza/aprendizaje de la bioética en las ciencias de la salud, especialmente la carrera de Medicina.

Para ello partiré de un marco filosófico y otro pedagógico que enmarcará la necesidad de la formación integral del alumno a través de la promoción de valores. Se abordará el hecho de que el ejercicio de la Medicina ha cambiado en los últimos 50 años, lo que implica nuevas consideraciones en la relación médico/paciente y del equipo de salud.

A continuación se presentan algunas estrategias educativas, partiendo del modelo de desarrollo moral de Kohlberg. Esta teoría aplicada se propone en el abordaje de la currícula médica.

Por último, pero no por esto menos importante, se reflexionará sobre el perfil y las estrategias pedagógicas

importantes para llevar a cabo una exitosa relación alumno/profesor en la enseñanza de la bioética.

Aprender y aprehender, es una tarea humana

El ser humano, al ser libre e inteligente, busca la verdad, la búsqueda del conocimiento es su herramienta, así lo asevera Aristóteles, "todo hombre, por naturaleza, apetece saber" (Aristóteles, 21977).

El ser humano evoluciona al conocer la verdad, pues al ser un ente responsable, el conocimiento verdadero lo compromete a su actuar congruente. La educación por tanto, no solamente es una necesidad natural, sino la pauta del desarrollo humano y social. La educación integral, que implica los valores humanos y refuerza el sentido de vida de una persona, permite una verdadera cultura y trascendencia de la persona.

El ser humano al poseer las características esenciales de inteligencia y libertad, siendo así susceptible de transformarse, posee la capacidad de la educabilidad (Castillejo, 1981:29).

En la educabilidad radica la posibilidad que tiene el hombre de formarse a sí mismo, (Zubiri, 1944).

Esta capacidad y necesidad, no se cubre en forma directa por la naturaleza, se requiere la voluntad y el esfuerzo personal en adquirir el conocimiento, así como el modo y el vehículo para llegar a él (Jaeger Werner, 1992).

El ser humano aprende, pero también aprehende, esto es, apropiarse, hacer parte de sí ese conocimiento, captarlo por interés y hacerlo propio, éste es el objetivo de la ética y esta forma nueva de ser solo se puede hacer conscientemente, por interés personal (Herder).

De ahí la importancia de la automotivación del alumno en este tipo de materias, que puede ser auspiciado precisamente por una adecuada relación afectiva y de contenidos en el proceso enseñanza/aprendizaje.

Necesidad de formación bioética

No solo las Ciencias de la Salud estudian al hombre, el Derecho, la Sociología, entre otras, lo abordan, pero desde otro punto de vista, cada disciplina es distinta, específica en sus campos, pero con el mismo sustento, el sustrato, que es el hombre mismo (Cabrera, 1995).

El médico se relaciona con el hombre en el ámbito de la salud, una salud que pretende ser acorde con la naturaleza humana, por lo que ante un sujeto el médico no solo puede ver un cuerpo, una biología, y cómo funciona ésta, como haría un buen mecánico, el médico ve al hombre, en su forma de persona, en su profunda unidad biopsicosocial y trascendente, en su especial y única especie, está ante un ser autorreflexivo y autónomo, un ser con un sentido en su vida, capaz de crear la ciencia, el arte, la moral y la religión. Un ser especial, que merece respeto en virtud de ser persona.

La vocación médica y en general las de las ciencias humanas, incluidas todas las ramas de las ciencias de la salud, son vocación de servicio, vocación de amor.

Quizás desde la perspectiva de las ciencias experimentales esta última palabra la sintamos fuera de cuadro, la relacionemos con la subjetividad emotiva, como fuera de contexto, un poco cursi; ¿qué es el amor desde la perspectiva experimental? ¿Dónde está físicamente, cuánto pesa, cuánto mide, qué forma tiene? La verdad experimental no abarca el estudio del amor (si acaso del enamoramiento), pero la verdad como realidad se impone y como científicos no dejamos de ser humanos, por tanto no estamos ajenos a las necesidades existenciales propias de nuestra esencia, y el amor, como señalan Erick From (1980) Víctor Frankl (1964) y muchos más psicólogos, no solo es una realidad, sino una necesidad básica de realización para cada ser humano. Como seres humanos, necesitamos el amor en nuestra vida cotidiana, necesitamos la vivencia de la trascendencia.

Algunos científicos se acercan a la medicina en un afán de conocer, de apropiarse de una realidad externa y llevarla a su interior. La obtención del conocimiento cambia al sujeto porque el objeto aprehendido enriquece su acervo, modifica su realidad interna. Quien conoce más tiene más, porque ha acrecentado su acervo de objetos de conocimiento (Hessen, 1996). Conocer es desmenuzar, conocer es una forma de adueñarse, de manipular, de poseer al objeto y, muchas veces, de tener poder sobre lo que conocemos.

El proceso de aprehensión, de apropiación, de una realidad externa a la realidad interna del sujeto, al ser manejada por la subjetividad se deforma, por supuesto que cuanto más realistas seamos, menos nos alejaremos de la realidad, pero nunca lo podremos hacer en forma tan perfecta que la lleguemos a conocer en todas sus dimensiones, siendo ello mucho más aplicable en cuanto a que este conocimiento se refiere al hombre, un ser que por naturaleza "se hace" a sí mismo en el mundo (Gutiérrez, 1991).

Conocer en cierta forma es poseer, por eso se tiene que tener un por qué y para qué del conocimiento, sobre todo en las ciencias de aplicación al hombre. La Bioética refleja esta situación, no basta conocer para tener derecho de aplicar, de utilizar. Considerar al hombre al servicio de la ciencia es una de los problemas de la tecnología actual, porque se ha olvidado que aunque el conocimiento es un bien en sí, no basta para ser aplicado en el humano, porque solo debe aplicarse aquel que promueva la humanización de esta particular especie (Carrasco de Paula, 1996).

La aplicación de las Ciencias Biológicas al hombre no puede ser semejante a lo que se hace en otras especies animadas, en virtud de que el valor de la vida humana es específico y especial porque está relacionado sustantivamente con el valor del sujeto-persona, en cuanto a que el valor del hombre vivo se funda precisamente en que está vivo, en que disfruta de esa disposición que es la vida; de igual forma la fundamentación del valor del cuerpo humano consiste en que el

cuerpo humano no participa sino que posee el mismo valor de la persona que solo se pierde por la muerte, pues en el caso de la persona el cuerpo es consustancial a la esencia humana, la expresión pues, se relaciona con que la dignidad del cuerpo humano es del viviente en cuanto a que está dotado de un cuerpo vivo de la especie humana.

Vivimos la era de la ciencia, y éste es un poder que con demasiada frecuencia ocasiona abuso, discriminación y corrupción, por estar relacionado en la práctica con el ámbito político y económico; cuando la ciencia se relaciona con el poder, deshumaniza a quien la posee, porque el hombre se vuelve medio de utilización de ese poder.

Las biotecnologías actuales hablan de esta situación porque vinculan el poder científico con el económico y el político en forma tal, que los países que las poseen, tienen prácticamente el poder.

El nuevo paradigma de la medicina del siglo XXI

Por lo anteriormente expuesto, aparentemente el modelo tradicional de actuación médica, en el que debería basarse el educativo, recibe en esta coyuntura histórica, una serie de influencias desde la biotecnología, derecho, sociedad, economía, entre otras, que presionan a un cambio en el ejercicio actual de la medicina. La enseñanza de la bioética por tanto debe considerar estas perspectivas modernas de su ejercicio.

Esta opinión es ampliada por Mainetti, (1988) para quien ha llegado el momento de replantear las bases éticas de la

práctica médica, en opinión de este autor, se ha perdido en el ejercicio de la medicina, la referencia total a los Códigos Deontológico tradicionales y considera que la bioética es el camino para superar esta crisis. Ello es porque la bioética agrupa en su planteamiento tanto los desafíos actuales del actuar médico, como la secularización de la moral en la sociedad democrática, partiendo de las premisas originales que dieron origen a este nuevo abordaje científico: la crisis ecológica, el auge de las ciencias biológicas y la tecnificación de la medicina. Estos nuevos retos han llevado a la sociedad y la ciencia a tomar medidas no solamente enfocadas a resoluciones a corto, sino a largo plazo, a la consideración macroética. Mainetti, así como todos los integrantes de la Escuela de Laín Entralgo coinciden con Jonas (1994), en la necesidad de una responsabilidad universal, ante problemas universales.

Desde otro modelo, Engelhardt (1996), también hace énfasis en este punto, pero lo hace acentuando la responsabilidad personal bajo la faceta del respeto a la autonomía, de esta forma abre nuevas expectativas en el sujeto-paciente, y permite que éste ejerza no solamente sus derechos, sino que se convierta en autor de acciones bajo una única referencia de responsabilidad, él mismo.

Para Engelhardt, los Códigos Deontológicos tradicionales no pueden continuar centrados solamente en el actuar de una de las partes de esta relación, con la democratización de la relación médico-paciente y la socialización de la medicina, así como los cambios tecnológicos, se ha suscitado un cambio

axiológico en las ciencias de la salud, imposible de soslayar. Para Engelhardt, el constructo social de la medicina, en una sociedad plural y tolerante, no tiene *per se* un fundamento, sino que se realiza sobre la base de la decisión libre de los integrantes, apoyada no solo por la filosofía liberal, sino por la fuerza legal. Esta idea difiere, aunque no en forma radical de la de Mainetti y Laín, porque hace evidente que la axiología y hermenéutica sobre el significado del cuerpo humano y de la corporeidad manifiesta un profundo cambio en la actualidad. Siendo el cuerpo humano, la base del acto médico, la bioética y la ética médica deben prestar una especial atención educativa al respecto.

Es evidente que la Medicina, para ser humanista, requiere de un marco ético-filosófico que la sustente.

Precisamente por tratarse de una toma de decisiones humanísticas no es posible hacerlo sin la consideración de valores, principios, lineamientos éticos propios del arte de la medicina y todo aquello que contribuya a la dimensión moral de las propuestas, temas que toca especialmente la bioética.

En este documento no se pretenden abordar los objetivos específicos de la materia, sino reflexionar sobre la metodología para su enseñanza partiendo de la base común de los valores universales y los Derechos Humanos.

¿CÓMO ENSEÑAR BIOÉTICA?

ACTITUDES ÉTICAS. ENSEÑANZA Y AUTOAPRENDIZAJE

Como punto base volvemos a enfatizar que "La naturaleza del hombre, en su doble estructura, corporal y espiritual, crea condiciones especiales para el mantenimiento y la transmisión de su forma peculiar y exige organizaciones físicas y espirituales cuyo conjunto denominamos educación" (Jaeger, 1992).

El espíritu humano lleva progresivamente al descubrimiento de sí mismo, creando formas mejores de existencia humanizada mediante el esfuerzo consciente del conocimiento y de la voluntad dirigida a la consecución de un fin (Jaeger, 1992).

Como segundo punto importante, considero reconocer que toda educación es el producto de la conciencia viva de una norma que rige una comunidad humana y por tanto es un proceso que requiere *un compromiso personal y activo*, por ello, la participación del sujeto educativo es esencial en este tipo de contenidos. La conciencia moral es un proceso auto-educativo.

Al ser la educación individual una parte de la social, el desarrollo social depende de la conciencia de los valores que rigen la vida humana.

Por tanto nos preguntamos, ¿Cuáles son los Valores Propios de la Práctica Médica?

“La ética profesional, médica, (*ethos*) son aquellas actitudes distintivas que caracterizan a la cultura o a un grupo profesional en cuanto a que esta cultura sostiene una postura que demuestra la dedicación a ciertos valores y a la jerarquía de valores.” (Häring, 1977).

También el sistema de valores tiene una base en la reflexión de las pautas éticas profesionales como sucede con los códigos, Declaraciones y normas éticas, tal es el caso de la Declaración Universal de Derechos Humanos de la UNESCO, o en el caso mexicano el Código de Conducta para el Personal de Salud 2002, emitido por la Secretaría de Salud y con vigencia federal que señala:

“El Código de Conducta especifica el comportamiento ideal de los profesionales de la salud, interpretando las normas morales y de trato social que ancestralmente han caracterizado a quienes profesan alguna de las carreras de la salud; asimismo, identifican la práctica humanista y en su conjunto configuran la imagen y el prestigio de quienes integran los equipos de salud. Estas conductas propician también la armonía en el desempeño individual con el del grupo responsable de prestar los servicios...se basa en los principios fundamentales de la bioética, como son: la beneficencia, la no maleficencia, la autonomía, la equidad y justicia y, el respeto a la dignidad humana” (Secretaría de Salud, 2002).

La consideración de los contenidos programáticos en estas materias es de especial interés, pero como señalamos anteriormente, esta reflexión se enfoca prioritariamente a la exposición de metodología de la investigación, por lo que animamos a los lectores a profundizar en este tema en las fuentes adecuadas.

Retomado el objetivo de este trabajo se señala que otro punto estratégico en la metodología, es la consideración de los estudios psico-sociales y pedagógicos que sitúan los ámbitos de comportamiento según el desarrollo neuro- psico-moral de las personas.

Existen varios modelos, pero el de Kohlberg y Piaget continúa siendo vigente, especialmente por haberse desarrollado en Yucatán, México, por lo que los perfiles corresponden a nuestra sociedad mexicana.

A continuación expondré algunas de sus pautas.

Etapas del desarrollo moral según Kohlberg y Piaget (1981)

Aprendizaje de Actitudes

Cronológicamente, en la primera infancia, se aprenden primero las actitudes, después las habilidades y por último, el conocimiento.

Posteriormente, se desarrollan actitudes secundarias a través de conocimientos y habilidades, y acaban conformando actitudes morales.

Las actitudes se desarrollan por la voluntad de la persona adecuada al bien reconocido en los conocimientos y habilidades.

Todo aprendizaje proviene de un interés volitivo.

En el ámbito profesional, el campo de interés es vocacional, por tanto con alta carga volitiva para su desempeño.

Ya que existe una combinación entre niveles morales primarios y secundarios, hay que considerar que en el alumno universitario ya existe una base de estructura previa moral de la que debe partirse para elaborar estrategias pedagógicas.

Las actitudes morales se conforman por el aprendizaje y por la acción reflexiva del sujeto, que trata de comprender la realidad, y adecuar los actos en función a acciones acordes a valores humanos.

Las conductas secundarias están basadas en conocimientos y habilidades que poseen un significado personal valioso, por lo que promueve un cambio de actitudes en el sujeto.

Kohlberg y Piaget, coinciden en asegurar que el desarrollo moral ocurre en el paso secuencial de estas etapas a través de la interacción social.

La aproximación ética se realiza en la introyección de la reflexión en cada individuo al enfrentarse a conflictos cognitivos en su vida.

Escala de Kohlberg

Kohlberg reflexionó que el razonamiento moral parece evolucionar y complicarse progresivamente a lo largo de la adolescencia y hasta la edad adulta joven, ya que depende del desarrollo de ciertas capacidades cognitivas que evolucionan según una secuencia invariable de tres niveles, cada uno de ellos compuesto de dos etapas morales distintas. Cada etapa refleja un método de razonamiento frente al planteamiento de dilemas morales. Kohlberg afirmaba que a pesar del vínculo estrecho entre desarrollo moral y desarrollo cognitivo, el crecimiento de este último no era suficiente para garantizar el desarrollo moral, y que la mayoría de los adultos nunca llegarían a pasar de la etapa 5 del desarrollo moral.

Moral preconvencional

Se da entre los 4 y los 10 años de edad. A esta edad las personas actúan bajo controles externos. Obedecen las reglas para evitar castigos y obtener recompensas o por egoísmo.

Etapas 1

Esta etapa fue definida por Kohlberg como la de "orientación hacia el castigo y la obediencia". En esta etapa la bondad o maldad de un acto depende de sus consecuencias.

Etapa 2

Esta etapa fue definida por Kohlberg como la de "hedonismo ingenuo". En esta etapa las personas siguen las reglas con fines egoístas. Se valoran los actos en función de las necesidades que satisface, el niño todavía está enfocado en la moral material.

Moral convencional

Etapa 3

Definida por Kohlberg como la etapa de "orientación del niño bueno". En esta etapa los actos se valoran según complazcan, ayuden o sean aprobados por los demás. Se evalúa la intención del actor y se tiene en cuenta las circunstancias. El niño entiende la reciprocidad en términos de la regla de oro (si tú haces algo por mí, yo haré algo por ti).

Etapa 4

Ésta es la etapa de la "preocupación y conciencia sociales". En ella se toma en consideración la voluntad de la sociedad reflejada en la ley: lo correcto es la obediencia a la norma, no por temor al castigo sino por la creencia de que la ley mantiene el orden social, por lo que no debe transgredirse a menos que haya un motivo que lo exija.

Moral postconvencional

Etapa 5

Se trata de la etapa de la "orientación del contrato social". Las personas piensan en términos racionales, valoran la voluntad de la mayoría y el bienestar de la sociedad. Las leyes que comprometen los derechos humanos o la dignidad son consideradas injustas y merecen desafío. Sin embargo, la obediencia a la ley se sigue considerando mejor para la sociedad a largo plazo.

Etapa 6

La sexta etapa del desarrollo moral según Kohlberg es la de "moralidad de principios éticos universales". El individuo define el bien y el mal basado en principios éticos elegidos por él mismo, de su propia conciencia. Se basan en normas abstractas de justicia y respeto por todos los seres humanos que trascienden cualquier ley o contrato social. Se actúa de acuerdo a normas interiorizadas y se actuará mal si se va en contra de estos principios.

Aunque sería deseable que toda persona alcanzara este nivel, como todo desarrollo moral, depende de la voluntad y la libertad de la persona, por lo que requiere esfuerzo individual para su desarrollo, si el sujeto no está consciente de que debe trabajar en su desarrollo moral y cree que solamente por la edad alcanzará este desenvolvimiento, se estancará o bajará de nivel en el transcurso de su vida.

La profesión médica debería siempre actuar bajo el nivel 6, pero desgraciadamente, tal como lo comenta Kohlberg en su libro, anteriormente citado, pocas personas llegan a este escaño, es por eso que debe trabajarse en las aulas y en la praxis para incrementar estos niveles en nuestros alumnos.

Por tanto hay que considerar:

- a) Existe un desarrollo previo de actitudes morales en los estudiantes de medicina. Se supone un interés vocacional en los alumnos.
- b) Es posible desarrollar actitudes secundarias en los alumnos, aportándoles conocimientos, habilidades y enfrentándolos a problemas cognitivos.
- c) La introspección y aprehensión de la realidad requiere al menos de un estadio dos de desarrollo moral. (Acepta la ley y el sentido del deber).

Propuesta de aplicación de estos conceptos en el currículo de la enseñanza de la Bioética en la Medicina

Existe la posibilidad de un primer acercamiento educativo ético y se realiza por la propia vivencia de los actos médicos.

Todas las materias del plan de estudio de las carreras en Ciencias de la salud, tienen en sí mismas, un posible enfoque ético.

Todos los profesores que intervienen en cualquier área de enseñanza, están enseñando ética profesional.

Los planes de estudio en bioética pueden:

1. Compartir sesiones entre cualquier materia y sus dilemas éticos durante toda la carrera.
2. Coordinar en tiempos los temas de las materias con los temas de bioética.
3. Participar en las sesiones clínicas o de investigación, a través de un enfoque bioético.
4. Aprovechar que la vocación médica y en general las de las ciencias humanas, incluidas todas las ramas de las ciencias de la salud, son vocación de servicio, vocación de beneficencia.
5. En el ejercicio de la medicina el enfrentamiento a situaciones límite y dilemas humanos provoca conflictos cognitivos, que hacen necesarias las decisiones basadas en conocimientos, habilidades y actitudes primarias y desarrollo de secundarias que cumplan los presupuestos de la ética médica.

6. Si bien el enfrentamiento a la muerte tiene un profundo significado educativo para quien la vive, también lo es para quien comparte esta vivencia, su realidad nos invita a buscar un significado a la existencia humana. La muerte nos hace semejantes.

7. Ninguna profesión como la de las Ciencias de la Salud tiene tal virtud de acercamiento a la persona, porque se vive y se ve vivir en el sufrimiento, dolor, esperanza, muerte y amor, nadie puede permanecer insensible ante estas realidades.

8. Ante el paciente terminal e irrecuperable el médico aprende, si aprovecha la enseñanza, a ser más humano, a valorar lo que aún él tiene, salud, integridad, vida...a acompañar y compartir el sufrimiento, del paciente y sus familiares, en fin, aprende a amar, porque amar es dar lo que el otro necesita. En esos momentos, donde el saber humano palpa su límite, nos queda la actuación de mayor calidad, la de vínculo hermano.

Algunos ejemplos sobre la aplicación directa a la currícula médica

La reflexión ética puede llevarse junto con la teoría en casi todas las materias de la carrera.

Un importante inicio es la materia de Anatomía humana y topográfica (disecciones) a través de:

- La reflexión y el enfrentamiento con la muerte.
- El respeto a la persona y al cadáver.
- El respeto a los familiares del cadáver.
- La reflexión sobre el dolor y el sufrimiento.
- La reflexión sobre el destino.
- La reflexión de la necesidad altruista en el aprendizaje de la medicina.

Biología del desarrollo proporciona bases para la reflexión sobre:

- Dignidad de la vida humana naciente
- Aborto
- Eugenesia
- Significado de la procreación humana

La materia de Propedéutica médica proporciona medios de reflexión en:

- Significado de la persona
- Aplicación de los derechos humanos, enfocados al paciente y al médico, así como a las políticas de salud y la relación médico-paciente.
- Reconocimiento a la participación de los pacientes en el proceso de enseñanza. Desarrollo del valor de la gratitud para con los pacientes.
- Valores humanistas en el ejercicio profesional, no discriminación, beneficencia, no maleficencia, justicia.

Insistimos en que, toda educación debe ser permanente y balanceada con los demás conocimientos y actitudes, por tanto la enseñanza de la ética deberá ser en todos los niveles de la vida del sujeto y en el estudiante en todos los niveles de pre a posgrado.

La educación pretende una transformación del individuo, el que adquiera aprendizajes significativos.

Un encuentro con una realidad más profunda de las cosas en su significado integral.

Una aprehensión de la realidad orientada a valores humanos.

Toda educación moral pretende el desarrollo de la autonomía ética, esto en el sentido de la aceptación de normas morales con convicción personal y no solamente por costumbre o imposición social.

Para ello se requiere la voluntad personal en este logro, voluntad de aprehender la verdad en forma propia, esto es la autoeducación moral permanente.

La heteroeducación solamente incide en conocimientos y habilidades, pero en la calidad en que se dan, promueven actitudes reflexivas de los individuos y con ello, inciden en el cambio significativo.

En el proceso se requiere de la actividad y compromiso del docente, pero también y en forma más importante, la actitud

previa automotivada por la vocación del alumno. Que reflexione sobre la atención de intención, medios y fines, una ética de la responsabilidad y compromiso, actitudes que están ligadas a la vocación propia de las ciencias de la salud.

La automotivación está ligada en forma muy importante a la vocación. La vocación imprime en la voluntad una necesidad de aprehensión de la realidad.

La existencia de conflicto de valores en un sujeto y la solución que ante estos conflictos se adopte, permite observar cuál es la jerarquía concedida a cada uno de dichos valores.

Otra forma de aplicación de estos conceptos podría ser:

- A) Tratar de elaborar un perfil vocacional en los candidatos al ingreso a las carreras de Ciencias de la salud.
- B) Determinar el nivel de desarrollo moral promedio del grupo, para elaborar estrategias pedagógicas adecuadas.

Estadios IB, IIA, IIB: Si el alumno se encuentra en estos niveles podría considerarse esta metodología:

➤ **Contenidos:**

- Deontología
- Legislación
- Enfoque en ventajas/consecuencias negativas

➤ **Motivación:**

- Emotivo
- Reflexión socio jurídica
- Ética a nivel normativo

➤ **Metodología:**

- Principialismo
- Actitud del profesor: mayéutica
- Enfrentamiento gradual a dilemas cognitivos ya resueltos (casuística seleccionada).

Estadios IIIA y IIIB

➤ **Contenidos**

- Reflexión normativa, ética, jurídica y social con base a las premisas que sustentan las normas.
- Enfoque en el desarrollo de la autonomía responsable.
- Congruencia entre ser, saber y hacer.
- Enfoque en la obligatoriedad de búsqueda de perfección del actuar ético (madurez del *ethos* personal).

➤ **Motivación**

- Necesidad de desarrollo de jerarquía de valores congruentes con la ética médica.
- Buscar el bien para los prójimos/próximos (pacientes)
- Necesidad del altruismo y el humanismo en todos los niveles de la vida humana.

➤ **Metodología**

- Casuística abierta
- Opinión crítica
- Actitud del profesor: mayéutica

Recordar que todo aprendizaje requiere de la voluntad, la voluntad es automotiva, se mueve hacia el interés personal, hacia la vocación.

La propia vocación médica (de servicio humanitario: beneficencia) incide en el interés automotivado de conocer, hacer y ser por el alumno.

Elementos importantes para la transmisión de la bioética, factor docente

La enseñanza de la bioética, requiere del profesor diversos conocimientos y en forma muy importante habilidades y actitudes como son:

- Empatía
- Congruencia
- Presentación positiva y atractiva
- Casos paradigmáticos
- Principios sólidos avalados en filosofía
- Aval religioso
- Dramatizaciones
- Dinámicas
- Lecturas dirigidas taller

- Basar la docencia primero en principios y posteriormente aplicación a casos.

El profesor de bioética debe contener en su sistema de valores y actitudes:

1. Convicción en la importancia de su materia.
2. Vocación de enseñanza. (buscar el bien del alumno, ser empático).
3. Capacitación para la enseñanza.
4. Compromiso en la difusión de la verdad.
5. Solidez en sus conocimientos (autoridad prestigio).
6. Congruencia en su comportamiento.
7. Respeto a sus alumnos.

¿Cómo entusiasmar al alumno?

1. En las carreras prácticas, como las biomédicas, es importante demostrar la utilidad aplicativa de la asignatura.
2. En las carreras especulativas, como la filosofía, es muy importante la fundamentación de los conceptos.
3. Que las clases no sean solamente expositivas por el maestro, sino favorecer diálogo respetuoso.
4. Mostrar calidad moral en la docencia manteniendo disciplina en el grupo, a través del respeto a todas las opiniones.
5. Abstenerse de hacer comentarios negativos.
6. Nunca ridiculizar, ni descalificar agresivamente alguna opinión.

7. Mostrarse siempre abierto al diálogo honesto y respetuoso.
8. No tener temor ante opiniones diferentes, realizar análisis imparciales y fundamentados de las premisas presentadas.

La bioética es una materia difícil de motivar en los alumnos, ya que psicológicamente no están dispuestos en su mayoría, pues consideran que se encuentran en el aula para aprender solamente el ejercicio práctico-científico de este campo de conocimiento y no se dan cuenta en los primeros años de estudio no solamente de la necesidad de este enfoque, sino de su importancia práctica y legal.

Conclusión

A través de esta serie de argumentos y reflexiones se han propuesto estrategias educativas para realizar un eficiente proceso enseñanza/aprendizaje en el campo de la Bioética, especialmente enfocada al currículo Médico, en un marco de valores universales, respeto y tolerancia.

Se hizo hincapié en el papel activo del alumno en esta materia, ya que la autoeducación ética responde a la necesidad personal de ejercer responsablemente su vocación. La función del maestro es solamente el facilitar este camino que el alumno ha de hacer cada vez más por sí mismo.

Pero, para ello el desarrollo de empatía en su grupo es esencial, así como el logro de la autoridad y prestigio del docente. Un profesor admirado por sus alumnos por su manejo

excelente de su materia, su vocación a la enseñanza y el respeto al diálogo es la base de la futura reflexión de los alumnos ante situaciones que reclamen los conocimientos aprendidos, volviéndose así actos constantes en su hacer médico, hábitos operativos adecuados o virtuosos.

Las normas concretas no bastan para tomar una postura ética, pues cada situación es única, sujeta a la incertidumbre. Los principios son guía, pero solamente garantizarían una ética idealista e inoperante en la práctica concreta de la medicina. El juicio ético debe interrogarse sobre el significado de las conductas y la dirección objetiva que tales conductas asumen. Por ello, el alumno debe interrogarse sobre las dimensiones personales y colectivas de las conductas, y analizar las consecuencias en forma multidisciplinaria, a corto, mediano y largo plazo.

Una pregunta básica en las decisiones bioéticas, fruto de la adecuada enseñanza de esta materia podría ser:

¿Esta decisión o acto contribuye a humanizar el ejercicio de la medicina en este caso concreto?

¿En el futuro, esta decisión hará una medicina mejor y más humana?

A través de la educación integral, podemos evitar el riesgo de convertir al hombre y a la mujer en esclavos de valores puramente económicos, liberándolos de la unilateralidad técnica y ayudándoles a trascender hacia los ámbitos del

conocimiento de los valores: la estimación de la belleza, el amor, el bien, la virtud y la verdad.

La bioética impulsa al alumno a ejercer la medicina de excelencia, científica y ética. Los valores darán pauta al profesionalista a ser congruente, por tanto al estudio y aplicación certera de sus conocimientos, evitando el mercantilismo médico, la cosificación del paciente y de su equipo de trabajo, respetando a todo ser humano sin discriminación, garantizando el consentimiento bajo información previa, cumpliendo los pactos y sintiéndose orgulloso de pertenecer al gremio de la salud.

Cada médico es responsable de que esta noble profesión continúe siendo un modelo de humanismo científico, un símbolo del compromiso interhumano de la ayuda a nuestro semejante.

La ciencia y su aplicación es un vehículo, no un fin, el fin de la medicina es y ha sido siempre una vocación de servicio al ser humano en el campo de la salud.

En este sentido, de acuerdo con el Dr. Chávez Rivera,

I. (1997) quien afirma: "El humanismo no es un lujo ni un refinamiento de estudiosos que tienen tiempo para gastarlo en frivolidades disfrazadas de satisfacciones espirituales. Humanismo quiere decir cultura, comprensión del hombre en sus aspiraciones y miserias, valoración de lo que es bueno, lo que es bello y lo que es justo en la vida, fijación de las normas que rigen nuestro mundo interior, afán de superación que nos lleva, como en la frase del filósofo, a "igualar con la vida el pensamiento. La ciencia es otra cosa: nos hace fuertes pero no mejores."

En el acto médico, la ciencia no puede separarse de la conciencia, y este objetivo es uno de los principales de la enseñanza integral del arte médico.

La enseñanza/aprendizaje de la ética y la bioética debe ocupar un lugar esencial en la curricula médica.

Referencias

Aristóteles (Traducción 1977). Aristóteles *Metafísica*, cita (21977) I, 1, en: Aristóteles, *Obras*, Aguilar, Madrid, pp. 909.

Cabrera Valverde, Jorge Mario (1995). La persona humana: fundamento de la bioética. *Revista Medicina y Ética*. México. 1, 98.

Carrasco de Paula, Ignacio. (1996) Dignidad y vida humana: dos conceptos fundamentales de la ética médica. *Revista Medicina y Ética*.1, 50.

Castillejo, J. L. (1980): "La educabilidad categoría antropológica" en: *Teoría de la Educación*. Anaya-2. Madrid.

_____ (1984): El concepto de educación desde una perspectiva intervencionista. Nau Llibres. Valencia.

Chávez Rivera I. (1997) *Ideario*, selección de Ignacio Chávez Rivera, El Colegio Nacional, México, 1997.

Emmanuel Ezequiel, Emmanuel Linda. (1999) *Bioética para clínicos*. Cap. Cuatro modelos de relación médico-paciente. Ed. Triacastela. España, 109-127.

- Frankl, Victor E. (1964) Teoría y terapia de las neurosis. Editorial José Ferrer. Buenos Aires, 127.
- Fromm, Eric (1980) ¿Tener o ser? Fondo de Cultura Económica. México, 35.
- Gracia Guillén Diego (1998). Ética y Vida 1: Fundamentación y enseñanza de la bioética. El Búho. Bogotá Colombia, 87.
- Gutiérrez Sáenz, Raúl (1991). Historia de las doctrinas filosóficas. Heidegger. Editorial Esfinge. México, 202.
- Häring Bernhard. Moral y Medicina (1977). Colección EAS. No 11.PS Ed. Madrid. Tercera, 31.
- Herder (2010). Diccionario de filosofía. 3ª. Ed. España, 35.
- Hessen, J. (1996). Teoría del conocimiento. Editores Unidos. México, 78.
- Jaeger Werner (1992). Paideia. Fondo de Cultura Económica. México. Décima reimpresión, 3.
- Jonas, Hans (1994). El principio de responsabilidad. Círculo de Lectores. Argentina, 56.
- Kohlberg, Lawrence (1981). The Philosophy of Moral Development. Moral Stages and the Idea of Justice. San Francisco, CA. Harper & Row Pubs.
- Lain Entralgo Pedro (1964). La relación médica en la sociedad actual. Discurso. Colegio Oficial de Médicos de Cuenca. España, 18.
- Lain Entralgo Pedro (1983). La relación médico-enfermo. Ed. Alianza Universidad. Madrid. P. 13. Cita a Paracelso. Spitalbuch. I. Teil, 17.
- Lain Entralgo Pedro (2006). Historia de la medicina. España. Masson, 165.
- Mainetti J. A. (1988). Bioética: ciencia y conciencia de la vida, desafío de nuestro tiempo. Ed. Quirón, 19.

Monagle John, Thomas David (1994). Health care ethics. Ethically responsible creativity: friendship of an understanding heart: a cognitively affective model for bioethical decision making. Ed. Resources, Jane Colilla. USA, 428-437.

Pellegrino Edmund, Thomas David (1988). For the patient's good: the restoration of beneficence in health care. NY. Oxford University Press, 175.

Secretaria de Salud (2002). México Código de Conducta para el Personal de Salud. México.

Tristram Engelhardt Hugo jr. (1996). The foundations of bioethics. Oxford University Press, 446.

Zubiri, X. (1948). Naturaleza, Historia, Dios. Ed. Poblet. Buenos Aires.

7

**LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA
FORMACIÓN DE PROFESORES DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

RAÚL CALIXTO FLORES

INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta con una larga evolución, no ha culminado puesto que todavía existe, y que nos ha conducido a la biodiversidad que hoy conocemos, incluidos los más de 7,000 millones de seres humanos que lo habitamos, tiene en el presente siglo una severa crisis ambiental o policrisis como le denomina Edgar Morin (1993) para referirse a la gran cantidad de problemas vitales, que no se subordinan y tienen igual importancia, son inter-ramificados.

En este sentido la educación ambiental (EA) que reciban los niños desde sus primeros años en la escuela, puede contribuir a prevenir, resolver o, en el último de los casos, ayudar a adaptarse a esta policrisis.

La policrisis ambiental se manifiesta en la erosión y contaminación de los suelos, en la deforestación de los bosques, en la alteración de climas, en la extinción de

especies vivientes y en la creciente contaminación de la atmósfera y las aguas.

Se hace evidente también en las formas de convivencia, que se trastocan a partir de la imposición de economías, cada vez más dependientes de las decisiones de los monopolios trasnacionales que aniquilan a las "economías naturales" de los distintos países.

La EA surge en los países del hemisferio norte (década de los 70, del siglo anterior) y poco después en otros países, para dar respuesta a las exigencias de numerosos sectores de la sociedad, procurando revertir los daños crecientes al medio ambiente, y buscar alternativas que transformen las relaciones inequitativas con el medio ambiente; sus propósitos son diversos entre los que se encuentran, el fomento de valores ambientales, que impulsen a evaluar el actual modelo de desarrollo económico y buscar mejores formas de relación con el medio ambiente.

La EA se encuentra presente en la mayoría de los países del mundo. En México, en el año de 1983, se crea la primera oficina de EA en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. En otras instancias como el Programa de Modernización Educativa (1988-1994), y en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (1994), se hace referencia explícita a este tipo de educación y se plantea como objetivo el concientizar a los alumnos en torno a la importancia de conservar el medio ambiente y de involucrar a

la comunidad escolar en tareas concretas para el mejoramiento ambiental.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, se establece la necesidad de incorporar la EA para la sustentabilidad como un enfoque transversal en todos los niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional (Presidencia 2007). Esta disposición oficial no se ha concretizado aún en todos los niveles; Por ejemplo, en la formación de los futuros profesores la EA, prácticamente no existe, a diferencia de los niveles de educación básica, en donde la actual Reforma Integral de la Educación Básica, la contempla en forma transversal.

La formación de docentes en EA, requiere entonces de una revisión. Esta situación es preocupante, y motivó en gran parte, el desarrollo de la investigación "Representaciones sociales del medio ambiente" (Calixto, 2009) que sirve de base a este capítulo.

Los apartados que comprende este trabajo dan cuenta principalmente de los referentes teóricos, del proceso metodológico, de los hallazgos, de las sugerencias y de las conclusiones a que se llega en la investigación.

Las representaciones sociales (RS), el pensamiento de "sentido común"

Las RS corresponden a una teoría emergente, que atienden a un tipo de conocimiento poco estudiado, se vinculan a la EA, ya

que el actuar sobre el medio ambiente, se fundamenta en muchas ocasiones, precisamente en éstas. El medio ambiente es el objeto de trabajo de la EA, así al caracterizar las RS sobre el medio ambiente, también se caracterizan las corrientes educativas que se desarrollarán en la práctica.

En la actualidad, las RS ocupan un papel importante en la investigación educativa, porque tienen repercusiones en el conocimiento de la producción cognitiva de los sujetos; independientemente de su origen, permiten la conceptualización de lo real, a partir de la activación del conocimiento previo. En estas representaciones se da un proceso de reconstrucción de la realidad lo que se considera de acuerdo a Páez y Ayestarán (1987) como estructuras cognitivo-afectivas.

Se tiene presente que las representaciones pueden ser estudiadas desde diversas disciplinas y apoyándose en distintos autores. El término representación significa "un hacer presente otra vez... hacer presente en algún sentido algo que, sin embargo, no está presente literariamente o de hecho" (Pitkin, 1985:11).

En la investigación "Representaciones sociales del medio ambiente" (Calixto, 2009), éstas se consideran como construcciones simbólicas que se crean y recrean en las relaciones cotidianas y constituyen la base para comprender el pensamiento de sentido común de los estudiantes.

Lo que denominamos sentido común tiene un significado doble: "Primero, en tanto que cuerpo de conocimientos producidos de forma espontánea por los miembros de un grupo, basado en la tradición y consenso... Segundo, en tanto que suma imágenes mentales y de lazos de origen científico, consumidos y transformados para servir en la vida cotidiana" (Moscovici, 1993:682).

Las representaciones sociales (RS) emergen como teoría en la década de los sesenta; desde una perspectiva histórica, la teoría de las RS se desarrolló inicialmente por Serge Moscovici (1961), quien proporcionó los elementos conceptuales necesarios para comprender el pensamiento práctico de los estudiantes, a través de los siguientes tipos de dimensiones: informativa, de campo, de representación y de actitud.

Este autor aportó también los elementos para comprender cómo se construyen las RS, haciendo referencia a los procesos psicosociales que dan lugar a su formación como son el anclaje y la objetivación. De igual manera, Moscovici alude a la existencia de un núcleo figurativo de dichas representaciones.

Las RS del medio ambiente comprenden un conjunto de elementos que sirven de referencia para definir y nombrar a sus distintos aspectos, que sirven a su vez para decidir sobre ellos, tomar una posición y actuar. Generalmente, las RS son adquiridas en distintos contextos y momentos de la vida, al surgir las necesidades en los sujetos de constituirse en

grupos y de poder comunicarse fluidamente; por tales circunstancias, las RS tienen un carácter social y de importancia para la comprensión de distintos hechos sociales.

Los sujetos no son conscientes de sus RS; éstas pueden constituir una guía para sus relaciones cotidianas con el medio ambiente. Es por ello que resulta importante conocerlas y caracterizarlas. Lucie Sauvé identifica la creciente importancia de la investigación de las RS en la EA. Las RS corresponden a una forma de aproximarse al objeto de estudio, desde una perspectiva social, sin dejar de reconocer los procesos individuales (Sauvé, 2004, p. 8). Se refieren a una alternativa teórica que devela aquellos aspectos subsumidos en las relaciones cotidianas y que constituyen elementos para la práctica; coincidimos con la postura de Lucie Sauvé, en el sentido de que las RS permiten hacer inteligible la realidad psíquica y social de los sujetos en la construcción de sentido.

En cuanto al medio ambiente hay un continuo flujo de información que los sujetos incorporan al lenguaje cotidiano para explicarse hechos concretos y asumir determinadas conductas.

Los momentos de búsqueda

El procedimiento metodológico de la investigación "Representaciones sociales del medio ambiente" (Calixto, 2009), se fundamentó principalmente en Serge Moscovici y en Denise Jodelet; se eligió un conjunto de técnicas e

instrumentos congruentes con la perspectiva teórica, naturaleza del objeto de estudio y los objetivos planteados, para caracterizar las tres dimensiones que propone Moscovici sobre RS: información, campo de representación y actitudinal.

El procedimiento de referencia, se dividió en dos momentos, el primero comprende la aplicación de la encuesta a 695 estudiantes y el segundo al desarrollo de cartas asociativas y entrevistas a 29 estudiantes (quienes previamente habían participado en la encuesta). Esta se fundamentó, sustancialmente, en la investigación realizada por Jean Grize y colaboradores, "Los asalariados frente a las nuevas tecnologías" (1987), que ha sido utilizada para investigar las RS, en este caso las del medio ambiente. Con la información obtenida se realizaron varios procesos, entre los que destacaron la captura, organización, codificación y análisis de los datos obtenidos de cada uno de los instrumentos utilizados.

En la investigación "Representaciones del medio ambiente" (Calixto, 2009), participaron 205 estudiantes del primer semestre, 146 del tercer semestre, 186 del quinto semestre y 158 del séptimo semestre, de la licenciatura en educación primaria de la Benemérita Escuelas Nacional de Maestros (BENM).

La mayoría de los estudiantes correspondieron al sexo femenino: el 85.3% en el primer semestre, 79.4% en el tercer semestre, 82.2% en quinto semestre y 88.6% en el séptimo

semestre; un total de 584 mujeres y 111 hombres constituyeron la muestra.

Los estudiantes de la BENM constituyen un grupo cultural específico que tienen el propósito de formarse como profesores de educación primaria, comparten en sus relaciones cotidianas un lenguaje referido al medio ambiente, que incorporan de forma diferenciada, de acuerdo a su historia personal y significados compartidos en los grupos que constituyen.

Dimensión de información

El cuestionario de la encuesta se aplicó con el propósito de obtener elementos que permitieran caracterizar las dimensiones de información y de campo de representación de las RS de los estudiantes. La dimensión de información comprende conocimientos y nociones que los estudiantes poseen respecto al medio ambiente. Al definir e identificar los componentes del medio ambiente los estudiantes utilizaron 1,607 términos distintos; de éstos se presentaron los 10 que tienen una mayor frecuencia: agua (305), todo lo que nos rodea (298), aire (203), suelo (201), árboles (201), contaminación (198), seres humanos (157), flora (132), fauna (124), extinción (98).

En esta parte se describen primero, los resultados obtenidos sobre la dimensión de información. Se tomó en cuenta que después de más de 12 años de escolarización, los jóvenes estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria cuentan

con información respecto al medio ambiente. Pero también poseen información obtenida en las relaciones cotidianas, que les da la posibilidad de comprender y relacionarse con el medio ambiente.

Las RS del medio ambiente están presentes en las interacciones entre los sujetos, en la información que circula originada no sólo por los eventos escolares, sino también por distintos hechos sociales.

Los estudiantes poseen información sobre el medio ambiente que han ido construyendo a lo largo de su vida, en la que los procesos escolares tienen un papel importante. Es así como las experiencias de la educación primaria, la secundaria, el bachillerato y la licenciatura aportan elementos significativos. Aunque son muy pocos los conocimientos derivados de las reuniones internacionales relacionadas con el medio ambiente, difundidos por los medios de comunicación.

En los medios de comunicación predominan mensajes consumistas que intentan homogenizar gustos y costumbres, así como aquellos que enfatizan los desastres ambientales que originan un desconcierto por lo poco que el ciudadano común puede hacer al respecto.

Las radiofrecuencias y el Internet cada vez son más accesibles, y con ello adquieren mayor poder de transmisión, ya que en cuestión de segundos pueden difundir un acontecimiento o un mensaje a cualquier región del mundo. Estos medios de comunicación contribuyen a la constitución de

las RS no sólo por los mensajes, sino por los medios utilizados.

Otra fuente de información para los estudiantes se encuentra en el propio grupo de referencia, la comunicación cotidiana, que permite el intercambio constante de información del lugar donde viven, en los traslados a su domicilio o trabajo, entre otros acontecimientos que se comparten en las charlas informales y constituyen al componente cultural.

El análisis de la información resultante toma en cuenta las diferencias de las frecuencias de elección. Los porcentajes no pueden sumarse en estos cuadros, ya que corresponden a los cuatro semestres (1°, 3°, 5° y 7°). Las frecuencias más altas se identifican en los estudiantes que eligieron los enunciados que se relacionan con el medio ambiente natural. Existen elementos para perfilar a las RS naturalistas como las más comunes.

Tabla 1. Nociones asociadas al medio ambiente.				
Representaciones sobre el medio ambiente	Semestres			
	1°	3°	5°	7°
Un conjunto de problemas por resolver	10	6	2	4
Desarrollo sustentable	5	2	4	4
El lugar donde vivimos juntos	17	9	11	9
Recursos naturales	17	17	9	7
Ecología	8	2	0	0
Paisaje	2	0	2	2
Naturaleza	53	44	44	42
Sistema natural	13	7	7	6
El medio de vida	25	23	32	27
El proyecto comunitario	0	0	1	1
Sociedades humanas	3	1	1	0
Un conjunto de elementos espacio-temporales	19	9	24	16
El planeta entero	31	23	47	38
Las distintas formas de vida	2	3	2	2

Tabla 1. Elecciones de los estudiantes de nociones asociadas al medio ambiente.

El 25.8% de los estudiantes del primer semestre, 30.1% de los estudiantes del tercer semestre, 23.6% del quinto semestre y 26.5% del séptimo semestre eligieron a la naturaleza como representaciones del medio ambiente. Estos porcentajes son los más altos en cada semestre de estudios.

En las RS, los aspectos enunciados se consideran importantes porque ubican a los sujetos en relación con sus grupos y sus contextos culturales e históricos particulares. Por ejemplo, las nociones de paisaje y de proyecto comunitario no fueron seleccionadas, toda vez que la concepción de naturaleza es la que con mayor facilidad se integra al pensamiento; para caracterizar el campo de información de las RS, se analizaron las distintas nociones que poseen los estudiantes, formando grupos que permitieron distinguir los elementos que reconocen como más significativos. De esta manera, se puede distinguir la coexistencia de distintos tipos de RS, que no son "puros", ya que siempre tienen elementos compartidos y ejes de articulación con los otros tipos de RS, Wagner (1995) en su texto *Description, explanation and method in social representations research* las describe como que están siendo co-construidas.

Con base en los términos utilizados por los estudiantes, se realizó una primera agrupación de las RS. Observando que los vínculos agua-aire son las más frecuentes en todos los semestres, y después las referidas a flora-fauna.

El término más utilizado en estas asociaciones fue el de agua. Este término fue empleado por 77 estudiantes del primer semestre, por 62 estudiantes del tercer semestre, por 83 estudiantes del quinto y por 62 estudiantes del séptimo. El porcentaje más alto 44.4%, fue el de los estudiantes del quinto semestre, seguido de 42.4% que corresponde a los estudiantes del tercero, 39.2% en los estudiantes del séptimo y, por último, 37.5% en los estudiantes del primer semestre.

Los estudiantes, al redactar una definición del medio ambiente, emplearon de nueva cuenta estos términos; en un análisis de contenido se identifican cinco tipos de RS, tres corresponden a los utilizados por Marcos Reigota (1990): naturalistas, globalizantes y antropocéntricas. El antropocentrismo comprende el conjunto de valores y acciones que se basa en la dominación del ser humano sobre el medio ambiente. Aunque es necesario matizar ya que no todos los seres humanos han impactado o impactan de igual forma el planeta. De las RS antropocéntricas, consideramos dos tipos que proponen Junior Andrade, Marcos de Souza y Jorgelina Brochier (2004), la antropocéntrica utilitarista y la antropocéntrica "pactada". Emergió un tercer tipo de representación antropocéntrica, que se retoma de la clasificación del medio ambiente propuesta por José Gutiérrez (1995), y que denominamos RS antropocéntrica cultural.

La cultura se entiende como un producto colectivo resultado de la interacción dinámica y cambiante entre los sujetos, en donde están las ideas y los valores, también las acciones y los productos que hacen reales tales ideas. Razón por la que

la cultura establece una relación significativa con las representaciones sociales, generadas y compartidas igualmente en las interacciones sociales. (Ortega, 2003:107).

La cultura comprende elementos que constituyen las RS antropocéntricas culturales, entre otros: el respeto, la responsabilidad y el amor. Jean-Claude Passeron (1991) propone tres sentidos básicos del concepto de cultura: como estilo de vida, como comportamiento declarativo y como *corpus* de obras valorizadas. Respecto al estilo de vida, la cultura comprende al conjunto de modelos de representación y de acción que de algún modo orientan y regulan el uso de tecnologías materiales, la organización de la vida social y las formas de pensamiento de un grupo; en cuanto al comportamiento declarativo, corresponde a la autodefinición o la "teoría" (espontánea o elaborada) que un grupo ofrece de su vida simbólica; y como *corpus* de obras valorizadas que implica que los miembros de todo grupo o de toda sociedad reservan siempre un tratamiento privilegiado a un pequeño sector de sus mensajes y comportamientos culturales contraponiéndolos a todo el resto (Passeron, 1991:134). El sentido de cultura como estilo de vida permea las RS antropocéntricas culturales, en las que se hacen evidentes las manifestaciones simbólicas que se poseen sobre el medio ambiente.

La cultura es una plataforma compleja que difícilmente puede ser entendida sin analizar la manera como las sociedades buscan estrategias adaptativas que les permitan mantener un cierto equilibrio con el medio externo. Estas múltiples

relaciones de las distintas culturas con su medio son un objeto preciso del análisis ambiental. En esta investigación no se propuso estudiar las RS de la cultura, aunque existen investigaciones en tal sentido como las de Jodelet (2000) y Ortega (2003) e incluso en nuestro país existe un seminario permanente de "Cultura y representaciones sociales", que ha venido funcionando ininterrumpidamente desde fines de 1998 en las instalaciones del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, coordinado por Gilberto Giménez.

Resulta evidente que cada estudiante de la Licenciatura en Educación Primaria posee sus propias representaciones de lo que es el medio ambiente, pero que éstas son compartidas con los compañeros de su grupo.

En las distintas definiciones del medio ambiente de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria, predominan los términos asociados con las RS naturalistas, que tiene su origen probablemente en la asociación que se establece entre las ciencias naturales y el medio ambiente en la educación primaria. En los estudiantes del tercer semestre se observa sólo una RS antropocéntrica cultural, y en el séptimo semestre una RS antropocéntrica pactada.

Dimensión del campo de representación

De acuerdo a los términos empleados por los estudiantes, se formaron las asociaciones más frecuentes para presentar la dimensión de campo de representación, que hace que se naturalice la nueva información y que gradualmente se

reconozca como propia. En esta dimensión es posible identificar la organización de la información; es decir se hace tangible la representación. Así puede identificar al núcleo figurativo en las relaciones entre los distintos términos, por lo que las RS adquieren un significado global. Existen términos nuevos que se van incorporando a la representación, este proceso constituye el anclaje. Para dar cuenta de estas características de cada tipo de representación, se elaboró la siguiente tabla:

Representaciones Naturalistas	Términos Centrales	Agua-flora-aire
	Nuevos Términos	Árboles-fauna-suelo-oxígeno
Representaciones Globalizantes	Términos Centrales	Planeta-hábitat-totalidad
	Nuevos Términos	Aldea global-interrelaciones-relaciones
Representaciones antropocéntricas utilitaristas	Términos Centrales	Seres-humanidad-hábitat-recursos-necesidades
	Nuevos Términos	Salud-ciudad-comida-beneficios
Representaciones antropocéntricas "pactadas"	Términos Centrales	Contaminación-reforestación-basura
	Nuevos Términos	Industrias-deterioro-pasividad
Representaciones antropocéntricas culturales	Términos Centrales	Educación ambiental-concientización
	Nuevos Términos	Reflexión-amor-pensamiento-cultura

Tabla 2. Se pueden encontrar diferencias entre cada tipo de representación, de acuerdo al empleo de determinados términos.

Las RS naturalistas describen al ambiente natural en sus principales componentes, donde predomina el término agua del cual dependen las distintas formas de vida. El medio ambiente es entendido como naturaleza. Caracteriza a este tipo un modelo unilineal y teleológico presente en la enseñanza de la Biología. Aunque este modelo no corresponde a la educación ambiental, se reconoce que en muchos estudiantes es el más común y hace comprensible explicar los problemas del medio ambiente.

Al abordar el estudio de las Ciencias Naturales, se define como el lugar donde vive un determinado tipo de seres vivos; también, se utiliza para referirse al conjunto de factores abióticos que influyen en el desarrollo de los organismos.

En las representaciones naturalistas predomina una visión del dominio sobre la naturaleza; de forma implícita se encuentra una racionalidad instrumental basada en la suposición de que los seres humanos tienen las capacidades para modificar en su beneficio el medio ambiente natural. La racionalidad instrumental es de índole funcional: configura los medios que permiten conseguir unos fines razonables en una coyuntura determinada (Weber, 1974).

Las representaciones globalizantes se caracterizan por organizar la información de acuerdo a los distintos procesos que ocurren en el medio ambiente, en la red de relaciones que se establecen entre la sociedad y el medio natural. El medio ambiente se relaciona con la naturaleza y la sociedad.

En las RS globalizantes se identifica un conjunto de interrelaciones entre el medio ambiente natural y el medio ambiente sociocultural, lo que permite a los estudiantes plantear una visión amplia del planeta considerado como un sistema. El mayor número de frecuencias del término planeta Tierra en estas representaciones, indica que los estudiantes estaban interesados en comprender los procesos globales, e incluso llegaron a utilizar el término "aldea global" indicando la relación que establecían entre los problemas locales y mundiales; sin embargo, no se incluían aspectos de la economía y la política, tales como los procesos de producción y consumo. Marshall McLuhan (1977) propuso la concepción de mundo como una "aldea global" y a la humanidad como una "tribu planetaria"; acuñó este término a partir de un análisis de los medios de comunicación, y en particular el referente al universo de la televisión.

En este tipo de RS se identifica el uso de una incipiente racionalidad sustentable en los estudiantes, entendida como la recuperación de la conciencia de la especie, con lo cual se recobra la visión global y evolutiva (este tipo de racionalidad es propuesto por Toledo, 2003).

En las representaciones antropocéntricas utilitaristas existe conciencia de la interconectividad de los aspectos naturales con los sociales, pero los estudiantes no incorporan elementos que permitan articular las distintas esferas del medio ambiente y plantear una crítica a la racionalidad productiva del modelo de desarrollo hegemónico.

En las representaciones antropocéntricas utilitaristas los términos elegidos se caracterizan por estar relacionados directamente con las condiciones de vida de los seres humanos. Predomina una visión occidental de forma de vida del género humano, en el que el medio natural está supeditado a sus intereses y formas de vida. Se rechaza el nexo entre el ser humano y la naturaleza pues se piensa que el ser humano está por encima de la naturaleza.

En estas representaciones predomina una racionalidad técnica que postula la superioridad de los seres humanos y su separación de la naturaleza. Es por ello justificable que todo lo no humano pueda ser utilizable para beneficio de los seres humanos.

Las RS antropocentristas utilitaristas se inclinan a privilegiar las necesidades de corto plazo del género humano, se desconocen o se minimizan los efectos negativos que tienen las formas de vida consumista de la sociedad occidental sobre el medio ambiente.

Existe una estrecha asociación con la racionalidad técnica que considera todo bien natural como un recurso para el uso humano. La racionalidad técnica está orientada hacia el control y dominio de la realidad (Habermas 1984).

El dominio técnico que proporciona una mejor calidad de vida en un sector de la población, reduce las alternativas para mejorar la calidad de vida de toda la humanidad.

En el medio urbano donde vive la mayoría de los estudiantes, existe una serie de servicios como la distribución de agua y de electricidad, entre otros, que facilitan el desarrollo de las actividades cotidianas. En estas condiciones, los bienes de la naturaleza son percibidos con relación a los intereses de las personas.

En las representaciones antropocéntricas "pactadas", existe un reconocimiento del nexo histórico entre el ser humano y la naturaleza que conlleva a la reformulación de esta relación. En la problemática ambiental que se manifiesta en relación a la contaminación, se observa la incorporación de acciones que propician la continuidad de los problemas ambientales, aunque también se incorporan actividades relacionadas con su recuperación. Estas últimas pueden ser la base para proponer acciones dentro del campo de la educación ambiental. "El ambiente es una construcción social ya que sus objetos, elementos y significados no pueden existir independientemente de las percepciones y actividades humanas." (Gough, 1997:83).

De acuerdo con Annete Gough, no se puede dejar fuera del concepto de medio ambiente el impacto de las actividades humanas. En este sentido, en este tipo de representaciones se identifican las huellas favorables o desfavorables que las actividades humanas han dejado en el ambiente. El medio ambiente actual es resultado de la propia historia de la humanidad; a partir del inicio de la revolución industrial se dio un acentuado cambio en las condiciones del medio que hoy

viven los estudiantes, por ejemplo, en la contaminación del agua y del aire.

El impacto más reciente, que los estudiantes identifican sobre el medio ambiente, se refiere a los efectos de la contaminación en la zona urbana, donde existe una transformación radical de la naturaleza. El estado actual del medio ambiente es resultado del predominio de una racionalidad productiva que privilegia una relación de dominio de los seres humanos sobre la naturaleza. Se alude a la "racionalidad productiva" como la creencia de que el progreso material ilimitado, debe alcanzarse mediante el crecimiento económico y tecnológico (Pigem, 1991).

Este tipo de racionalidad priva de independencia a los sujetos, se llega a determinar cuáles son sus necesidades reales y cuáles falsas e incluso en términos de Herbert Marcuse (1973), el sujeto es adoctrinado y manipulado de manera que su respuesta es la que determina el modelo de desarrollo dominante.

La racionalidad productiva ha invadido y reducido la autonomía de los seres humanos. Esta racionalidad tiene un carácter político a medida que se convierte en el gran vínculo de una dominación más acabada. El modelo de producción que prevalece en la sociedad mexicana, donde han vivido y crecido los jóvenes estudiantes, hace evidente el desplazamiento poblacional, las desigualdades económicas y la destrucción ecológica (por ejemplo, mediante la deforestación o la basura).

Las representaciones antropocéntricas culturales incorporan términos relacionados con las formas de organización de los seres humanos, como la responsabilidad y la concientización. Aspectos que se incluyen en la cultura y corresponden a formas de adaptación a las condiciones del medio ambiente.

En las RS antropocéntricas culturales se observa la importancia de la racionalidad cultural constituida por (...) *la diversidad de sistemas de significación que particularizan los valores generados de la ética ambiental por medio de la identidad ética y la integridad interna de cada cultura.* (Leff, 1994:296).

Este tipo de representaciones reconocen el legado cultural del ser humano, e identifican la cultura del grupo, reconociendo, por ejemplo, la importancia de los valores y del amor.

Dimensión de actitudes

Delimitar las características de esta dimensión requirió de un análisis de dos componentes del cuestionario; primero, de la evaluación de las condiciones ambientales del lugar donde viven y segundo, de los juicios de evaluación presentes en los nombres de los grupos de palabras asociadas en la parte final del cuestionario. Tradicionalmente las actitudes han sido estudiadas por medio de la aplicación de una escala como la Thurstone o Likert, o bien con técnicas de diferencial semántico como la de Osgood.

En la investigación que se describe en este capítulo, no se hizo así, porque no interesaba conocer el nivel de aceptación o rechazo de los estudiantes, nuestra intención era establecer las actitudes con relación a la información e imagen que éstos poseen respecto al medio ambiente. Es decir, las actitudes como un componente más de las RS.

Las actitudes modulan la interpretación de las RS provenientes de distintas fuentes, principalmente de los procesos de interacción social y de los procesos cognitivos. En este caso no interesa medir las actitudes, sino conocer la orientación general que poseen los estudiantes respecto al medio ambiente. Esta orientación puede traducirse por el juicio evaluativo que se asume frente al objeto de representación. La actitud puede entenderse como: *Sentimiento evaluativo: indica qué tanto agrada o desagrade algo a un individuo* (Holahan, 2004:115).

Un primer elemento que se toma en cuenta en la caracterización de las actitudes, son las opiniones que los estudiantes expresan respecto a las condiciones del medio ambiente.

En todos los semestres existía un mayor porcentaje de estudiantes que identificaban como deficientes las condiciones del medio ambiente en el lugar donde viven, respecto a los que dicen que es favorable. De igual forma, en todos los semestres el mayor número de estudiantes identificaban como regulares las condiciones del medio

ambiente del lugar donde viven, esta evaluación intermedia es indicativa de que los estudiantes perciben que las condiciones podrían ser mejores.

Se hallaron diferencias entre hombres y mujeres respecto a las condiciones del medio ambiente, 20.72% de los hombres y 15.06% de las mujeres manifestaron que eran buenas, existe una diferencia porcentual de 5.66%; 53% de los hombres y 55.99 % de las mujeres expresaron que eran regulares, con una diferencia porcentual de 2.99%; 24.32% de los hombres y el 27.73% de las mujeres consideraban que son deficientes; con una diferencia porcentual de 3.41% entre ambas cifras.

En estas diferencias debidas al género, existió una tendencia mayor en las mujeres en identificar condiciones deficientes en el medio ambiente, en tanto que en los hombres la tendencia fue contraria. Esta información formaba parte de las actitudes de los estudiantes que se relacionan con el uso de términos afectivos; al momento en que se les solicitó anotaron los títulos de los grupos que formaron, aparecieron por ejemplo, términos como "muerte" o "amor a la vida".

Para identificar la orientación de los estudiantes, a partir de sus juicios evaluativos se analizaron expresiones favorables y desfavorables hacia el medio.

Entre las favorables se encontraron: "Depende la vida del ser humano", "vivir en armonía", "lugar apto para vivir", "producción de vida", "medio de convivencia", "hermoso planeta", "salvando al planeta", "un mejor planeta",

"despertar la conciencia de vida", "educar para ayudar", "mejor calidad de vida", "para vivir mejor", "amar a la vida", "educación para la vida", "un planeta mejor", "lo que nos da vida" y "transformar con base a la educación."

Entre las desfavorables se encontraron: "Todo lo que nos rodea lleno de basura y contaminantes", "estamos acabando", "falta de cultura", "predominio de factores contaminantes", "la ciudad como foco de contaminación", "lo que nos espera al final", "destrucción del medio ambiente", "se puede acabar", "efectos negativos", "esto no es necesario", "acaban con la naturaleza" y "contaminación de la naturaleza."

El componente afectivo de las actitudes favorables se orientó hacia la práctica y el componente afectivo desfavorable hacia la denuncia. Por ejemplo, en la expresión de la emoción favorable se enunció que es importante mejorar, educar, recuperar y fomentar, entre otros términos que denotaban algún tipo de acción; mientras que en la expresión de la emoción desfavorable se enunció la destrucción, la inconciencia, el desinterés y el deterioro, entre otros términos que no presentan alternativas.

La dimensión actitudinal desempeña un papel decisivo en la integración de las RS. La formación de éstas es posible por la elección que hace el estudiante al examinar los distintos aspectos del medio ambiente que lo rodean, y hacer una evaluación, externando en primera instancia las condiciones en que se encuentra, y después emitiendo juicios evaluativos de los aspectos del medio ambiente que conoce y que forman

parte de las RS que posee. La actitud es individual, pero tiene aspectos muy relacionados con las RS que son colectivas.

Se observaron elementos característicos en los componentes de las actitudes identificadas, originadas por los grupos de pertenencia de los estudiantes.

Elementos que pueden ser tomados en cuenta

Los estudiantes de la licenciatura en educación primaria son capaces de encontrar los medios para abordar la EA, gracias al sentido que le confieren a su existencia, sin embargo los márgenes existentes en la BENM son muy estrechos, debido a la ausencia de este tema en el plan de estudios. En este plano, resultaría muy útil realizar varios cambios en el currículo de formación de los futuros profesores, tomando en cuenta las formas de pensamiento presentes en este espacio escolar.

Los resultados obtenidos son válidos para los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de la BENM, pero aportan información y nuevos elementos para la comprensión del pensamiento social sobre el medio ambiente en estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria en otros centros educativos similares.

Los resultados obtenidos nos conducen a sugerir una serie de elementos a considerar en la formación de profesores de educación primaria.

El medio ambiente corresponde a un objeto social complejo, cultural y contextualmente determinado; socialmente construido, por lo que escapa a cualquier definición precisa, global y consensual. Es un producto social, que refleja el sentido que los estudiantes le confieren en un momento específico; existen diversos tipos de medio ambiente, interrelacionados e interdependientes: natural, social y artificial.

La formación de profesores de educación primaria no implica solo la comprobación y validación de los discursos teóricos de las ciencias de la educación, ni las prácticas condensadas fruto de las experiencias poco planeadas, sino la potencialización de los conocimientos y saberes presentes en las RS y en el desarrollo de los valores que les permitan incidir significativamente ante la realidad.

En algunas instituciones de educación superior, la EA se ha integrado al currículum, como un proyecto, programa o eje transversal. Sin embargo esta inclusión depende de la política académica que predomina en cada institución, que privilegia o subordina diversas propuestas de acuerdo a los intereses y compromisos establecidos. Hecho que no ha sucedido en las instituciones formadoras de docentes.

La EA en las escuelas de educación normal, generalmente se restringe a los contenidos que se abordarán en la educación primaria; por una parte existe la exigencia en las escuelas primarias de incorporar la dimensión ambiental en sus programas, y por otra parte en las escuelas de educación

normal no se les proporciona a los futuros profesores de este nivel educativo los elementos necesarios para trabajar esta dimensión. A pesar que la EA es fundamental para el desarrollo de los nuevos planes y programas de estudio de la educación básica (2011).

Esta paradoja nos alerta de las incongruencias que en ocasiones ocurren entre los programas de formación docente y la realidad escolar.

En el sistema educativo nacional pueden ocurrir reformas educativas que incorporen la dimensión ambiental en la educación básica, pero sin una formación ambiental de los futuros profesores, éstas generalmente no alcanzan los resultados esperados. En la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México (2006) se enuncia que los propios profesores de educación básica reconocen críticamente que no tienen los elementos suficientes para abordar de manera apropiada a la EA.

Según Palos (1998:9) Se requiere de:

"...una formación científica y tecnológica que sea utilizada y aplicada siguiendo los valores de esta ética para la convivencia y que sirva para explicar y consolidar conceptual y científicamente la necesidad de los cambios de actitudes y comportamiento."

La formación de los profesores de educación primaria tiene una especial trascendencia, ya que sus acciones pueden

contribuir a generar nuevos valores, no solo en sus estudiantes, y en general en toda la sociedad.

Se necesita de una formación referida a la EA en los profesores, que fomente los valores necesarios, para analizar la problemática ambiental y para actuar de forma fundamentada congruente a los principios básicos de respeto al medio ambiente y a los integrantes de la sociedad.

En este sentido un modelo curricular, que incorpore los conocimientos y saberes ambientales, así como el fomento de valores, posibilita el desarrollo de funciones intelectuales y la adquisición de las experiencias necesarias para el logro de las competencias, e integración de valores.

Michael Caduto (1985), hace una propuesta en términos de valores instrumentales y valores terminales referidos al medio ambiente. Los primeros son aquellos con los cuales se demuestra una preferencia para modos específicos de conducta, los segundos se refieren a una orientación hacia estadios finales de la existencia o sea los estados meta que buscamos en nuestra vida.

Esta propuesta es retomada por la Comisión Interuniversitaria de Educación Ambiental de Costa Rica, como un sistema de valores que pueden incorporar los estudiantes y profesores universitarios. Esta propuesta puede ser retomada en los programas de formación de profesores de educación primaria.

Conclusiones

Los niños de educación primaria del siglo XXI, viven en un mundo globalizado, con problemas diferentes a los que existían hace 10, 20 o 30 años; se requiere formar a los docentes de este nivel educativo, acordes a esta nueva realidad ambiental.

En el caso de México, una mirada a los actuales programas de las instituciones formadoras de docentes, refleja una escasa atención en la formación en EA.

La falta de una formación adecuada, es una de las principales limitantes para que los futuros profesores de educación primaria, aborden a la EA.

A partir de las RS identificadas en el estudio que se describe en este capítulo, se pueden caracterizar la orientación que los estudiantes proporcionaran en su práctica futura a la EA.

La formación de los futuros profesores en educación ambiental es mínima, las RS que poseen están más vinculadas con la información que proporciona la televisión, que con los conocimientos y saberes ambientales.

Los resultados descritos con anterioridad, pueden contribuir en proporcionar elementos que propicien una adecuada formación y/o actualización de los profesores de educación básica en EA.

Resulta necesario no solo proyectar la EA en la formación de los profesores, sino también en los colegios de profesores que han de concretar esta formación. Se requiere que el formador de profesores desarrolle una actitud de autoformación y no sólo se limite a la reproducción de conocimientos en sus educandos.

Las RS, comprenden conocimientos, saberes y valores ambientales, que permiten a los estudiantes aprender el significado y sentido que tiene el medio ambiente. Con las RS los estudiantes discriminan espacio-temporalmente los elementos del medio ambiente, estableciendo correspondencias con las prácticas sociales.

La EA en las instituciones formadoras de docentes, implica cambios concretos en los estilos de vida académica, tanto en aspectos sustanciales de la enseñanza, la investigación y la extensión, como en los ámbitos de la gestión institucional. Bajo el supuesto de que los futuros profesores deben aprender a participar activamente en dar forma al futuro sustentable, es necesario que se vean activamente involucrados en dichos cambios académicos e institucionales.

La incorporación de la EA en las escuelas de educación normal, conlleva a la problematización de la policrisis ambiental, propiciando un alto grado de participación de los estudiantes.

Referencias

- Caduto, M. (1985). *Guía de Enseñanza de Valores Ambientales*, Programa Internacional de Educación Ambiental, Madrid, UNESCO-PNUMA.
- Calixto, R. (2009). *Representaciones sociales del medio ambiente*, México, UPN.
- Gough, A. (1997), "Education and the environment: policy, trends and the problems of marginalization", en *Australian Education Review* 39, Melbourne, The Australian Council for Educational Research Ltd., p. 83.
- Grize, J.B., P. Verges y A. Silem (1987), *A Salaires face aux nouvelles technologies. Vers une approche sociologique des représentations sociales*, France, Centre National de la Recherche, Scientifique.
- Gutiérrez, J. (1995). *La educación ambiental*, Madrid, la Muralla.
- Habermas, J. (1984). "Questions and Counterquestions", en *Praxis-International*, vol. 4, 3, pp. 229-249.
- Hermes, de Andrade J., M. Aguiar de Souza y J. I. Brochier (2004), "Social representation of environmental education and health education in college students", en *Psicologia: Reflexão e Crítica.*, vol. 17, núm. 1, pp. 43-50, consultado en: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v17n1/22304.pdf>, fecha: 10 de enero de 2006.
- Holahan, Ch. J. (2004), *Psicología ambiental*, México, Limusa
- Jodelet, D. (2000), "Representaciones sociales: contribución a un saber sociocultural sin fronteras", en D. J. y A. Guerrero Tapia, *Develando la cultura*, México, UNAM-Facultad de Psicología, pp. 8-29.

- Leff, E. (comp.) (1994), *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*, Barcelona, Gedisa.
- Marcuse, H. (1973), *El hombre unidimensional*, México, Joaquín Mortiz.
- McLuhan, M. (1977), *La comprensión de los medios como extensiones del hombre*, México, Diana (primera edición en inglés, 1964).
- Morin, E. (1993). *Planeta patria*, Kairós, Barcelona
- Moscovici, S. (1993). *Psicología Social. I: Influencia y cambio de actitudes. Individuos y grupos*, Barcelona, Paidós.
- Moscovici, S. (1979), *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Huemal.
- Ortega, M. E. (2003), "Studio della povertá in Messico, Rappresentazioni social e credenza", en I. Galli (ed.), *Le dimensioni Psicosociali delle povertá. Un' analisi crossculturale*, Napoli, Italia, Edizioni Scientifiche Italiane, pp. 107-149.
- Páez D., S. y Ayestarán, R. (1987). "Representación social, procesos cognitivos y desarrollo de la cognición social", en D. Páez (Ed.): *Pensamiento, individuo y sociedad: cognición y representación social*, Madrid, Fundamentos.
- Palos, J. (1998). *Educación para el futuro*, Desclée, Bilbao, España.
- Passeron, J. C. (1991), *Le raisonnement sociologique. Le espace non-poppérien du raisonnement naturel*, Paris, Nathan.
- Peña, A. (1997), "La representación social del poder por estudiantes de psicología", México, UNAM - Tesis de Maestría en Psicología Social.

- Pitkin, H. F. (1985). *El concepto de representación*, Madrid, Centro de Estudios Constitucionales.
- Presidencia de la República (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*, México, consultado en: <http://pmd.presidencia.gob.mx/>, fecha: 9 de septiembre de 2009.
- Reigota, M. (1990), "Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de Sciences a São Paulo-Brésil", *Tese de doutorado em pedagogia da biologia*, Louvain-laNeuve, Université Catholique de Louvain.
- Sauve, L. (2004), "Diversidad, pertinencia y coherencia: criterios para la investigación en educación ambiental", en *Estudios: Avances en el campo de la investigación en la educación ambiental en México*, México, CESU-UNAM.
- SEDUE (2006), *Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México*, México.
- SEP (1992). *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica*, México.
- ____ (1997). *Programa para la transformación y fortalecimiento académico de las escuelas normales*, México.
- ____ (1997). *Plan de estudios 1997. Licenciatura de educación primaria*, México.
- Toledo, V. M. (2003), "El desafío planetario: integrar lo urbano, lo rural y lo natural" en M. Boada y V. M. Toledo, *El planeta, nuestro cuerpo*, num.194, México, FCE, (La ciencia para todos).
- Wagner, W. (1995), "Description, explanation and method in social representations research", (1995), en *Papers on*

Social Representations, vol. 4, consultado en <<http://www.swp.uni-linz.ac.at/content/psr/psrindex.htm>>, fecha: el 10 de enero de 2006.

Weber, M. (1974), *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*, Buenos Aires, Bartolomé U. Chiesino.

8**EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS
BÁSICAS EN PROFESORES DE
INGENIERÍA**

PATRICIA CAMARENA GALLARDO

INTRODUCCIÓN

Desde finales del siglo pasado se está viviendo una época de globalización como parte de las implicaciones del desarrollo tecnológico, en particular de la Internet. Esta situación tiene repercusiones en todos los ámbitos de la actividad humana, así como en el desarrollo social, económico y político de los países, lo cual incide directamente en la formación profesional y a lo largo de la vida de los individuos.

Por su lado, organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial (BM), plantean lineamientos en materia de política educativa. En particular se evidencia la demanda de individuos competentes para enfrentar las sociedades de la información, del conocimiento y del desarrollo, dado que los egresados de las instituciones de educación superior tienen fuerte influencia en el desarrollo económico y el crecimiento sostenido de un país (Ocampo et al, 2011). De hecho, se puede

decir que las políticas de educación superior propuestas por los organismos internacionales mencionados, promueven una formación integral con calidad y pertinencia (Ocampo et al, 2011). Por otro lado, la función del docente es decisiva para la formación integral, el aprendizaje y calidad de los estudiantes (Camarena, 1990).

A nivel nacional, la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México, en su Guía para formular el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional 2012-2013, menciona que:

La calidad y pertinencia de la capacidad y competitividad académicas, se deben reflejar en la mejora de la atención y formación integral del estudiante en cuanto a: conocimientos, metodologías, aptitudes, actitudes, destrezas, habilidades, competencias laborales y valores que le permita construir con éxito su futuro, ya sea al incorporarse al mundo del trabajo, en sus relaciones diarias con la sociedad o continuar con su preparación académica a lo largo de toda la vida.

Así, entre otros, la formación integral del estudiante y la formación del docente son dos ejes prioritarios para la educación del siglo XXI, puntos que motivan a formular interrogantes educativas para desarrollar investigación.

Por otro lado, la UNESCO (2010) en su Primer Informe Mundial sobre la Ingeniería, declara que:

El mundo necesita más que nunca las soluciones que aporta la ingeniería para hacer frente a desafíos importantes que van desde la reducción de la pobreza hasta la atenuación del cambio climático. Sin embargo, en muchos países se está registrando una disminución

del número de jóvenes -y sobre todo de mujeres- que estudian ingeniería. La recesión pone en peligro las capacidades en materia de ingeniería para el futuro, especialmente en los países en desarrollo, donde la fuga de cerebros constituye un problema suplementario.

En Alemania se da una grave penuria de ingenieros en muchos de sus sectores de producción, mientras que un estudio efectuado en Dinamarca muestra que, para el año 2020, el mercado de trabajo de este país registrará un déficit de 14,000 ingenieros. Aunque el número de estudiantes en especialidades de ingeniería haya aumentado en todo el mundo en cifras absolutas, los porcentajes de matriculados en ellas están disminuyendo con respecto a los observados en otras disciplinas de estudio. En Japón, Noruega, los Países Bajos y la República de Corea, por ejemplo, se han registrado desde finales del decenio de 1990 disminuciones del número de estudiantes de ingeniería que van del 5% al 10%.

De esta forma se pone en evidencia la necesidad de abordar problemáticas relacionadas con las ingenierías. Luego, de esta introducción se rescata un esquema como el mostrado en la figura 1.

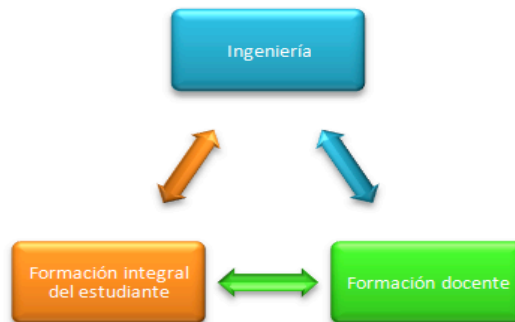


Figura 1. Elementos fundamentales de la formación en ingeniería.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Como ha sido mencionado, hay dos elementos fundamentales para realizar investigación educativa en el área de la ingeniería: la formación integral del estudiante y la formación del docente, puntos que se describen para definir el problema de investigación.

La formación integral del estudiante

Diversas son las formas de concebir al término formación integral, las cuales versan desde hacer bien lo que se hace en el ambiente de aprendizaje, hasta dar una concepción de tipo epistemológico que incluye diversos tipos de saberes.

A nivel internacional, en la Universidad Católica de Córdoba en Argentina (2008), definen la Formación Integral como:

[...] el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano (ética, espiritual, cognitiva, afectiva, comunicativa, estética, corporal, y socio-política), a fin de lograr su realización plena en la sociedad.

Ortega (2006), como Decano de la Facultad de Ciencias Sociales de la Institución Universitaria de Envigado en Colombia, menciona que la formación integral está constituida por tres componentes: lo epistemológico, lo ético y lo estético. En lo epistemológico incluye todos los saberes de orden científico. En lo ético características socio-

afectivas. En lo denominado estético lo relacionado con la expresión, comunicación y creatividad.

En México, para la Universidad Iberoamericana (2012), institución privada, el concepto de formación integral es aquel que:

[...] hace referencia tanto a las múltiples facetas que entran en juego en el desarrollo y la constitución de la persona, como a la diversidad de puntos de vista, disciplinas o perspectivas desde las que nos aproximamos y podemos observar, reflexionar y actuar sobre la realidad.

Mientras que para el Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México, institución pública, la Formación Integral "es el proceso educativo que incluye el desarrollo equilibrado de todos los aspectos que forman al ser humano tanto en lo intelectual, como en lo social y en lo personal" (IPN, 2003).

En Camarena (2009), de acuerdo a la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias, se menciona que la formación integral tiene diversas concepciones dependiendo desde dónde está enfocada. Es decir, si se conciben tres áreas de la formación integral como lo expresa la concepción del IPN: intelectual, social y personal; en cada una de estas áreas, a su vez, se puede hablar de formación integral. Por ejemplo en el área intelectual, la cual se relaciona con el conocimiento científico, la autora menciona que la formación integral principalmente se refiere a la integración de conocimientos; ésta la clasifica en cuatro categorías para profesiones como las ingenierías (Camarena, 2009): Construcción de

conocimiento integrado, Conocimiento contextualizado, Integración teoría-práctica y Transferencia del conocimiento. Ver figura 2.



Figura 2. Categorías en la formación integral del conocimiento científico.

La construcción de conocimiento integrado, se refiere a que los conocimientos estén integrados a las estructuras cognitivas a través de los amarres con los conocimientos previos, para generar conocimiento significativo en el sentido de Ausubel (1990).

El conocimiento contextualizado significa que el conocimiento que estudia el alumno esté vinculado entre sí, o sea, que estudie de forma interdisciplinaria con conocimientos articulados, no aislados ni fraccionados. Paradójicamente, para que el estudiante pueda construir este tipo de conocimientos es necesario que también estudie el conocimiento atomizado, porque el conocimiento de la ciencia está contextualizado y descontextualizado.

La categoría integración teoría-práctica establece que el estudiante integre su conocimiento teórico con el práctico, él debe conocer la relación entre ambos, es decir, la

relación entre sus cursos teóricos y los laboratorios correspondientes, no como asignaturas separadas.

La transferencia del conocimiento determina la integración del conocimiento escolar a la vida útil y productiva del egresado, en donde él realiza la transferencia del conocimiento aprendido a la actividad profesional y laboral (Camarena, 2009).

En la misma referencia de Camarena (2009) se describe que para las ingenierías, la primera categoría sobre la construcción del conocimiento integrado es necesario el conocimiento previo, que en este caso se refiere a los cimientos epistemológicos de las ingenierías, es decir, a las ciencias básicas: física, química y matemáticas. La segunda categoría, referente al conocimiento contextualizado, una forma inicial de la contextualización es la vinculación de las ciencias básicas con las ciencias de la ingeniería, en particular de la matemática que se vincula con todas las demás ciencias. La integración teoría-práctica, también inicia desde las ciencias básicas, en los laboratorios de física y química, ciencias que son cimiento de las ingenierías. La transferencia del conocimiento requiere de conocimientos sólidos de las ciencias básicas para establecer el amarre a los conocimientos propios de la ingeniería y con ello poder establecer la transferencia del conocimiento en la vida profesional.

En otro tenor, la UNESCO (2010) manifiesta que:

El menor atractivo de los estudios de ingeniería entre los jóvenes se debe, al parecer, a que éstos los consideran aburridos y difíciles, y también a que los empleos del ingeniero están mal pagados con respecto al grado de responsabilidad que entrañan.

Respecto a lo de ser estudios difíciles está referido a las ciencias básicas, que son el filtro que no deja pasar a los estudiantes con deficiencias en estas ciencias, de hecho son las áreas que registran mayor número de reprobados (Camarena, 2009). En ese sentido, la retórica pregunta de qué pasa con las ciencias básicas, en particular con la matemática, hace presencia en este escenario.

Así, el punto de interés para esta investigación, en referencia a la formación integral del estudiante, es el cimiento que proporcionan las ciencias básicas (física, química y matemáticas) en profesiones de las áreas duras, como las ingenierías. Es más, la importancia de las ciencias básicas en las ingenierías lleva a establecer una concepción de la ingeniería como física y química aplicadas, mientras que la matemática es una herramienta de apoyo y lenguaje de la ingeniería, así como materia formativa (Camarena, 2000).

Cabe mencionar que en el Real Seminario de Minas, cuando inicia la enseñanza de la ingeniería en 1776, se establece la necesidad de enseñar las ciencias básicas de física, química y matemáticas, lo cual está escrito en las normas que establecen el proceso educativo en aquella época denominadas Reales Ordenanzas.

Además, Vargas (1995) menciona que:

La percepción de la ingeniería como una educación fundamentada en la ciencia, resultado de una nueva filosofía educacional, emergió después de la Primera Guerra Mundial y experimenta cambios significativos en favor de mayor ciencia y análisis en el período de 1942 a 1954. Las ciencias básicas se introducen radicalmente en el currículo. El impacto de este movimiento fue tan profundo que se le describe como una revolución en la enseñanza de la ingeniería. Pero los cambios más significativos se hicieron presentes hasta 1955 en el Reporte Grinter. En este período aparecen por vez primera los términos ciencias básicas, ciencias de ingeniería y diseño de ingeniería, además de un marcado énfasis en la ingeniería como ciencia. Además, las ciencias básicas es el eje común del currículo de las ingenierías.

El programa de ciencia, ingeniería y tecnología de la UNESCO (2011), menciona que:

Vivimos en sociedades del conocimiento cada vez más internacionalizadas, en las que la ciencia, la ingeniería y la tecnología revisten una creciente importancia para el desarrollo social y económico. En este contexto, la creación de capacidades es un factor vital. La estrategia del programa para fomentar la creación de capacidades en materia de ciencia, ingeniería y tecnología, se centra en el desarrollo y reforzamiento de [...] - la enseñanza de las ciencias básicas, [...]

Por otro lado, la necesidad de contar con bases sólidas en las ciencias básicas para ser profesionistas exitosos de la ingeniería, ha llevado a la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI, 2008) de México, a dedicar en 1999 una emisión de los eventos académicos que realiza a la "Enseñanza de las Ciencias Básicas en la Formación de los ingenieros". Asimismo, la ANFEI (2009) en el Proyecto de

planeación prospectiva y estratégica hacia el 2020, menciona el Goals of Engineering Education Report donde se recomienda una formación integral hasta la maestría y hacer énfasis en las ciencias básicas.

En la misma dirección, dentro de la Feria de Didáctica, Ciencia y Tecnología del Nivel Medio Superior del IPN 2006, en el discurso inaugural el director de esa casa de estudios, Dr. José Enrique Villa Rivera, mencionó que es fundamental fortalecer la enseñanza de las ciencias básicas en los primeros años de formación, porque incide directamente en el avance económico y social de los países como lo asegura la OCDE.

Villa (2006) dice que:

Solamente puede haber desarrollo económico si hay crecimiento económico, pero las empresas son las que hacen que haya crecimiento económico y por lo tanto esto está ligado a los procesos de formación; si la empresa tiene recursos humanos más calificados hace que sea más competitiva y genere riqueza, la cual es distribuida por el Estado; si las instituciones educativas forman malos recursos humanos van a generar fracturas en el ciclo económico. Añadió: Hace más de 40 años los países basaban su competencia económica, liderazgo y su posicionamiento en la capacidad de tener recursos naturales, y ahora ya no se necesita tener eso para ser un país fuerte en el plano económico y social, sino lo que se requiere es tener recursos humanos altamente calificados, que generen conocimientos que puedan transformarse en innovaciones y tecnología para impulsar el desarrollo económico del país.

También comentó que ahora ya no estamos en la era de la revolución posindustrial, sino en la era de la economía del conocimiento:

En ésta sólo lo generan personas que fueron formadas en universidades e instituciones de educación superior; por eso en la medida en que reforcemos la enseñanza de las ciencias (incluyendo las ciencias básicas) en nuestras escuelas, vamos a forjar esa base importante para tener profesionales con alta formación científica que generen conocimiento y sus propias empresas. (Villa, 2006).

Por otro lado, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI, 2008) va más allá sobre indicar la importancia de las ciencias básicas en las ingeniería, este organismo nacional establece lineamientos respecto al tipo de contenidos de las ciencias básicas que deberán estar incluidos en los currículos de ingeniería.

Mientras que el organismo acreditador nacional de Estados Unidos de Norte América: Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET, 2011), menciona que es necesario para la formación de ingenieros que al menos cursen un año de las ciencias básicas de física, química y matemáticas, con alguna experiencia experimental apropiada a la disciplina.

La formación del docente

En relación a la formación docente, Rojas (2010) menciona que:

[...] a mediados de los años setenta y propiamente en el ámbito universitario surgió la perspectiva de la docencia como actividad profesional, teniendo como referente dos condiciones particulares: por una parte el movimiento sindical que apoyó la lucha por mejoras laborales dando lugar a la definición de la figura de trabajadores de la educación y, por otra parte, la puesta en marcha de diversos proyectos curriculares, de investigación, de formación y actualización de docentes. La formación del docente de nivel superior estuvo permeada por contenidos diversificados que comprendieron el diseño instruccional, el diseño curricular, el regreso a los autores clásicos y el surgimiento de la llamada "didáctica crítica", las temáticas vinculadas con las dinámicas para el trabajo grupal, la investigación en educación, el diseño y la aplicación de materiales didácticos y recursos tecnológicos.

Carreño (1986) menciona que la formación del docente en el nivel superior, en relación con los conocimientos propios de su disciplina, implica que los profesores aporten y conformen en los alumnos una conciencia clara de los efectos sociales que se derivan, a través de prácticas profesionales socialmente comprometidas.

En relación a la formación de docentes del nivel superior, Arenas y Fernández (2009) encuentran a través de una investigación que a mayor formación docente mayor desempeño académico del estudiante, usando como premisa que un profesor debe estar preparado no sólo en la asignatura que imparte sino que debe poseer las habilidades docentes necesarias.

En la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: la educación superior en el siglo XXI, Fielden (1998) escribe

sobre la formación del personal de la educación superior, mencionando que:

Es probable que el personal académico se enfrente a los mayores cambios en sus modos de trabajo cuando ejerce la función docente. Tienen la responsabilidad máxima de hacer más con menos a medida que aumenta el número de estudiantes sin que la financiación haga lo propio. En este entorno adverso, un profesor modelo debería reunir competencias, entre las que se encuentran las siguientes: [...]

* conocimiento y entendimiento de los distintos modos de aprendizaje de los alumnos. * conocimientos, competencias y aptitudes en materia de evaluación de los estudiantes a fin de ayudarles a aprender. * compromiso con el saber en la disciplina respetando las normas profesionales y conocimiento de las nuevas circunstancias. * conocimiento de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología a la disciplina en relación con el acceso al material y los recursos a nivel mundial y con la enseñanza de la tecnología. * [...]

También en el informe del Proyecto Tuning en América Latina sobre educación superior (2007), se menciona que los docentes deben trabajar en el perfeccionamiento pedagógico y dominar su disciplina.

Por otro lado, la investigación de Camarena (2008_a) sobre docentes, inicia con un análisis diagnóstico acerca de las características de los académicos de las ciencias básicas de física, química y matemáticas en carreras de ingeniería. Del análisis de la información menciona que se puede garantizar que los académicos del nivel superior no tienen formación profesional para la docencia, ya que sólo el 5% de la muestra ha tomado algún curso del área educativa y el 1% una maestría en educación. El reporte de investigación, determina los

elementos cognitivos mínimos que debe poseer un programa de formación y actualización de profesores de las ciencias básicas de física, química y matemáticas en carreras de ingeniería. Éstos se agrupan en cuatro dimensiones, ver figura 3, cuyos factores principales son: Conocimientos sobre la carrera en donde laboran y de la metodología DIPACING para tener en claro el enfoque y aplicaciones que debe imprimir a los contenidos disciplinares que impartirá. Conocimientos sobre la disciplina con el propósito de que la domine. Conocimientos sobre las teorías acerca de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Conocimientos sobre la tecnología electrónica como mediadora en el aprendizaje del alumno.

Prácticamente todas las citas que se han mencionado en este apartado hacen hincapié en la necesidad de que el docente domine la disciplina que imparte.



Figura 3. Dimensiones en la formación de docentes de ciencias básicas en ingeniería.

Finalmente, cabe hacer mención que Camarena (2004) realiza una investigación en donde da cuenta de que en México, en promedio, el 20% de los profesores de las ciencias básicas en

carreras de ingeniería son docentes con formación en la disciplina que imparten y el restante porcentaje está conformado por ingenieros egresados de la misma ingeniería en donde laboran o de áreas afines.

El problema a abordar

Las declaraciones descritas hasta este momento en el apartado precedente invitan a realizar investigaciones en torno a la formación del docente para su actividad en el ambiente de aprendizaje. Es claro que hay diversas miradas para analizar la formación del profesor, así como su actividad docente, y se impera elegir una de ellas para una investigación en particular.

Por la importancia que reviste la formación integral y de calidad de los estudiantes en carreras de ingeniería, cuya base son las ciencias básicas, ya que el estudiante habrá de construir estructuras cognitivas sólidas de estas ciencias para recibir y anclar el conocimiento nuevo y propio de la ingeniería, se abordará la formación del docente desde la dimensión de su disciplina, es decir, sus conocimientos en las ciencias básicas que imparte. Como fue mencionado por Camarena (2004), son pocos los docentes con formación sólida en la ciencia básica que imparten, luego interesa abordar a docentes cuya formación no es en la ciencia básica que enseñan. La investigación que aborda esta problemática es muy amplia, así, se reporta en este capítulo solamente el caso de la matemática como ciencia básica, la cual es fundamental

para las demás ciencias, además de ser un cimiento en la construcción del conocimiento científico.

Objetivo de investigación

El objetivo abordado para este reporte es identificar los conocimientos de matemáticas que poseen profesores, no matemáticos, cuando imparten clases de esta disciplina en carreras de ingeniería.

Marco Teórico

El marco teórico, de acuerdo al objetivo planteado, es la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias.

La Matemática en el Contexto de las Ciencias (MCC) es una teoría que nace en 1982 en el Instituto Politécnico Nacional de México, permite analizar y vincular la matemática con las demás áreas del conocimiento del estudiante, la matemática con las situaciones profesionales y laborales, así como la matemática con las actividades de la vida cotidiana, para lograr egresados con una formación integral y que sus competencias profesionales y laborales se vean favorecidas, se busca una matemática para la vida (Camarena, 2008_b).

La teoría de la MCC tiene un carácter social ya que se aboca a analizar la matemática que será de utilidad a la sociedad científica y técnica que se está formando (Camarena, 2000). Además, trata de desarrollar una cultura matemática entre sus usuarios y busca la transposición contextualizada del

conocimiento para preparar al futuro ingeniero a que enfrente exitosamente su labor profesional (Camarena, 2001), todo lo anterior a través de construir conocimientos significativos, duraderos e integrados en los estudiantes, de desarrollarles habilidades del pensamiento de orden superior, de formarles un espíritu crítico, un pensamiento analítico y un criterio científico, así como de guiarlos en la modelación matemática (Camarena, 2000).

La teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias posee cinco fases: Curricular, desarrollada desde 1984. Didáctica, iniciada desde 1987. Epistemológica, abordada en 1988. Docente, definida en 1990. Cognitiva, estudiada desde 1992.

La investigación se ubica en la fase docente, donde se estudia todo lo relacionado con los profesores, su actividad, su formación, sus concepciones, etc. Como ha sido mencionado, se pretende indagar acerca de los conocimientos disciplinares de profesores de matemáticas, cuya formación inicial no es de matemáticos.

Para llevar a cabo el análisis se requiere tomar en cuenta la epistemología en la construcción del conocimiento matemático. La construcción del conocimiento matemático está constituida por cuatro dimensiones, no ajenas entre sí, ver figura 4: conceptos, procesos, contextualizaciones y algoritmos, todas enmarcadas en la estructura lógica del conocimiento matemático, mismas que describen la epistemología de esta ciencia (Camarena, 2002).



Figura 4. Dimensiones del conocimiento matemático.

Cabe mencionar que la estructura lógica del conocimiento se encuentra ramificada de acuerdo a las sub-áreas de la matemática. Dependiendo del concepto que se esté tratando se involucra la rama principal, donde se ubica el concepto, y ramas tangenciales que son sub-áreas relacionadas con la rama principal.

Para la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias (Camarena, 2002), los conceptos están en el pensamiento y son expresados a través de palabras o símbolos, además los conceptos se manifiestan en el ámbito de los procesos, los algoritmos y la contextualización, ver figura 5; los conceptos pertenecen a alguna rama de la estructura lógica del conocimiento matemático. Los procesos establecen relaciones entre los conceptos, a dos niveles, el conceptual y el algorítmico. Los algoritmos son los mecanismos para resolver una situación ya sea problemática o no problemática; requieren principalmente de conceptos y procesos de conocimientos previos en la rama principal y ramas

tangenciales de la estructura lógica del conocimiento de que se trate. Mientras que la contextualización es el proceso que permite hacer la transferencia del conocimiento matemático a eventos contextualizados, requiere de conceptos, procesos y algoritmos (Camarena, 2002).



Figura 5. Ámbitos de manifestación de los conceptos.

Cuando una persona trabaja de forma correcta la matemática, es decir, de forma científica, entonces sus procesos, algoritmos y contextualizaciones se desarrollan sin dificultad, lo cual implica una correcta concepción del o los conceptos involucrados, dentro de la estructura lógica del conocimiento matemático. Mientras que errores específicos en alguna de las dimensiones de la construcción del conocimiento matemático o en su marco de referencia establecido como la estructura lógica del conocimiento matemático, determinan conceptos erróneos o deficientes. Los errores específicos a que se hace referencia son falsedades científicas inferidas por un conocimiento científico mal construido, no por errores a causa de, por ejemplo, distracciones (Camarena, 2002). Cabe mencionar que existen otro tipo de errores en las dimensiones de la construcción del conocimiento matemático que no implican deficiencias en los conceptos establecidos en una

persona (Camarena, 2002). En este trabajo interesan sólo aquellos que dan evidencia de no estar contruidos los conceptos científicos.

En la dimensión de los procesos, si hay errores a nivel conceptual (uno de los elementos que lo identifica es el uso de procesos incongruentes, los cuales arrojan resultados erróneos), principalmente los conceptos son los que están distorsionados; se denomina *falsedad científica de procesos*. Si no se logra la contextualización (cuyo identificador principal es la falta de tránsito del lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa), entonces, los conceptos no han sido amarrados a las estructuras cognitivas (no se ha construido el conocimiento) o son erróneos; dando origen a la *falsedad científica de contextualización*. Si hay errores en la estructura lógica del conocimiento (un identificador es la desvinculación entre conceptos), lo que significa que no hay solidez en el conocimiento matemático y en particular en los conceptos involucrados; generando la *falsedad científica de estructura*. Cabe hacer mención que errores en los algoritmos establecen conocimientos deficientes, que en general se refiere a los conocimientos previos dentro de la estructura lógica del conocimiento.

Otro tipo de falsedad científica se presenta en la dimensión del concepto, en donde un identificador es el entender el concepto de forma diferente a la definición científica formal, y en general así es declarado por sus usuarios, obteniéndose la *falsedad científica de concepto*. Véase la figura 6.



Figura 6. Clasificación de falsedades científicas.

Aunque todas las falsedades declaran errores en el o los conceptos, éstas incide de forma indirecta, sin embargo, la última lo hace de forma directa (Camarena, 2002).

Metodología de la investigación

La metodología de investigación comprende la muestra, el supuesto de investigación, el tipo de análisis, los ejes del análisis, los instrumentos de observación y el método de trabajo.

La muestra

Se toma una muestra de cuatro instituciones de educación superior, dos públicas y dos privadas, en donde se imparten carreras de ingeniería, por lo delicado del reporte, no se presentan los nombres de las instituciones.

De acuerdo al CACEI (2008), el mínimo de cursos que ha de llevar un estudiante de ingeniería son: Cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, probabilidad,

estadística, álgebra lineal, métodos numéricos y cálculo avanzado.

De esta forma se buscaron a profesores de este tipo de cursos, los voluntarios en participar en el proyecto fueron doce, tres de cada institución. Los docentes voluntarios de la muestra se ubican en cursos descritos por el CACEI, a excepción del curso de estadística que no fue una asignatura común a las instituciones de la muestra.

Supuesto de investigación

El supuesto de investigación del que se parte declara que el docente al ser un profesor que imparte cursos de matemáticas, él debe conocer esta disciplina.

El análisis

El análisis es de tipo cualitativo, identificando los conocimientos matemáticos que poseen los docentes de la disciplina que imparte en el área de la matemática. Tomando en cuenta el supuesto de investigación, para el propósito de esta investigación, lo que se supone será raro es que cometa errores por desconocer la asignatura. Con lo cual el análisis versa sobre las falsedades científicas cometidas por el docente, las cuales han sido clasificadas en cuatro tipos: falsedad científica de procesos, de contextualización, de estructura y de concepto.

Ejes de análisis

Los ejes de análisis son palabras y símbolos en relación a los conceptos matemáticos tratados en clases, que determinan falsedades científicas, tanto de forma explícita en la exposición del tema, como de forma implícita a través de los procesos, contextualizaciones o algoritmos que efectúa el profesor durante su práctica docente.

Instrumentos de observación y recolección de datos

Los instrumentos de observación y recolección de datos son las filmaciones y grabaciones de las clases dadas por el profesor, las cuales se transcriben en textos vertidos por el docente.

Método de trabajo

El método de trabajo para la determinación de las falsedades científicas, es a través de la observación de las clases que imparte el profesor, previa autorización del mismo y posteriormente el análisis de la información vertida en las transcripciones de las filmaciones y grabaciones.

Análisis de resultados

A continuación con los procesos metodológicos descritos se procede a entrar a las clases de los docentes y filmar o grabar sus sesiones.

Análisis general

De forma general se puede decir que los docentes tratan de prepararse para impartir su cátedra, el punto es que al no tener la formación específica en el área de la matemática, ellos cometen falsedades científicas sin ser conscientes de ello, que al parecer sucede en la mayoría de los casos. El tipo de falsedad científica, principalmente es de concepto y de estructura, algunas veces de procesos. Las falsedades científicas de contextualización no se identificaron debido a que los docentes imparten una matemática desvinculada de sus demás asignaturas, situación opuesta a la filosofía de la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias.

Análisis de las falsedades científicas

Se procede a mostrar alguna falsedad científica identificada para cada asignatura de la matemática analizada. Esto no significa que hayan sido las únicas encontradas, sino que se eligió una por asignatura por el espacio con que se cuenta para este capítulo.

Cálculo diferencial e integral

Esta asignatura se aboca al cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable real; es uno de los cursos obligados para nivel universitario, en particular para las ingenierías. Por su importancia se muestran dos falsedades científicas identificadas, correspondientes a diferentes docentes.

En el tema de integración de funciones un docente dice a sus estudiantes:

Docente: [...] para integrar pueden usar la fórmula que quieran, sólo la tiene que ajustar [...]

Claro que no hizo una demostración de ello porque esto es falso, sólo quedó a nivel declarativo. Esta expresión se puede interpretar de dos formas, una porque estaba muy nervioso el profesor dado que se le estaba filmando y no pensó en lo que dijo, o la segunda porque no conoce bien los procesos de integración. Como el profesor no cubrió el tema de integración, inexplicablemente se le acabó el semestre, entonces hay una fuerte tendencia a pensar que haya sido la segunda interpretación la respuesta a su comentario, en cuyo caso se identifica una **falsedad científica de proceso**.

El otro profesor al estar hablando de las asíntotas de una función, escribe en el pizarrón:

"en el punto $x=a$ tiene una asíntota vertical"

Cuando la asíntota es una recta vertical, no un punto. Depende del contexto para saber que significa cierta representación de un objeto o concepto matemático. Como el caso $x=a$, que puede ser un punto, puede ser una recta o puede ser un plano, depende de la dimensión en donde se esté trabajando. Este texto refleja la falta de esta visión

general de los conceptos, lo cual está íntimamente relacionado con la estructura lógica del conocimiento matemático, originando una **falsedad científica de estructura**. El docente nunca dibujó las asíntotas de la función, solamente dio la definición formal de ellas, luego ni los alumnos ni él se dieron cuenta de la falsedad.

Cálculo vectorial

Este curso forma parte de los cursos de cálculo avanzado. En esta asignatura, el docente que se reporta, solamente permitió que se le grabara, no que se filmara.

Uno de los conceptos fundamentales en esta asignatura de cálculo vectorial es el concepto de vector. El docente al estar definiendo este concepto en clase, menciona:

Docente: [...] un vector es como cuando trabajamos números complejos [...]

El docente hace en el pizarrón un dibujo como el de la figura 7.

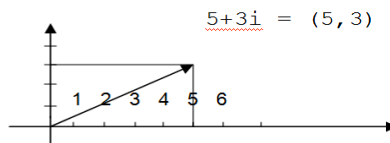


Figura 7. Número complejo como vector por un docente.

Cuando el docente dice: "es como cuando trabajamos números complejos", no se refiere a tomar un referente para anclar conocimientos, se refiere a que se trata de lo mismo, porque

en el gráfico el profesor usa la notación de vector para representar un número complejo, luego, no distingue entre los dos conceptos, siendo que ambos pertenecen a una rama diferente de la matemática, es decir, poseen distintas estructuras lógicas del conocimiento, así, hay una **falsedad científica de estructura**.

También se observa que hay confusión de conceptos, ya que los vectores y los números complejos son conceptos distintos. El docente los iguala, porque las representaciones gráficas de cada uno de ellos son parecidas, sin embargo, las representaciones gráficas siempre están dentro de un contexto que las definen, aisladas dicen poco.

Un vector posee magnitud, dirección y sentido, por lo que se puede representar geoméricamente por medio de una flecha, ver figura 8; la magnitud está representada por la longitud de la flecha, la dirección por el ángulo que forma la flecha respecto a la horizontal y el sentido es hacia donde apunta la flecha.

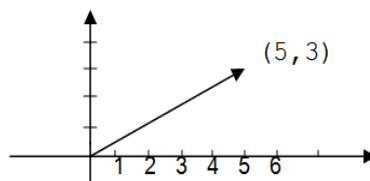


Figura 8. Representación geométrica de un vector.

Mientras que un número complejo está formado por dos elementos, la parte real y la parte imaginaria y se puede representar, en forma polar o cartesiana, cuya representación geométrica en el plano complejo depende de si se trata de la

forma polar o la cartesiana, ver figura 9. Así, se identifica que el docente no tiene bien construidas las definiciones científicas de ambos conceptos, los vectores y los números complejos, lo cual origina dos **falsedades científicas de concepto**.

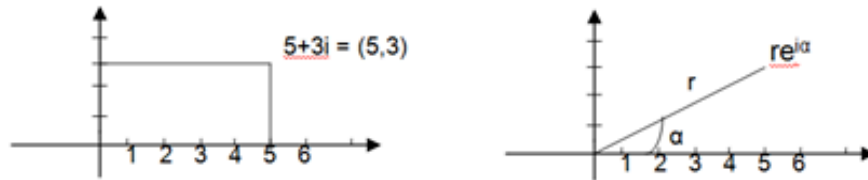


Figura 9. Representaciones geométricas de un número complejo.

En este caso, como el docente se refirió a conceptos iguales mediante las gráficas, los demás procesos no gráficos no fueron afectados. Claro que hizo falta encuestar al docente para determinar si lo demás lo trabaja de forma mecánica o realmente entiende lo que hace.

Ecuaciones diferenciales

En un curso de ecuaciones diferenciales, el docente se encuentra en el tema del uso de la transformada de Laplace para solucionar sistemas de ecuaciones diferenciales.

El docente de este curso amablemente aceptó que se le filmara. Estaban trabajando con un sistema de dos ecuaciones diferenciales y sabiendo que su clase sería filmada, dice a los estudiantes:

Docente: [...] tenemos que trabajar en equipo, júntense por pares, apliquen Laplace a cada

ecuación y como son dos ecuaciones, cada quien resuelva una [...]

Un sistema de ecuaciones significa que es un solo ente, los elementos están integrados de alguna forma y esto es opuesto a una colección de dos ecuaciones. El profesor al dar la indicación de que el proceso es que cada quien trabaje una ecuación, está eliminando el carácter de sistema en el ejercicio. Al parecer la concepción de sistema es lo que no está claro en el docente, sin embargo, como es un concepto periférico, no es propiamente un elemento matemático y el error está en el proceso, se obtiene una **falsedad científica de proceso**. Cuando los estudiantes intentan resolver una de las ecuaciones, según indicaciones de su maestro, algunos de ellos se dan cuenta que no pueden porque tienen dos variables que despejar. Preguntan al profesor qué hacer y les dice:

Docente: [...] piensen cómo resolverlo [...]

Como afortunadamente siempre hay algún estudiante con buena infraestructura cognitiva, dice en voz alta:

Estudiante: [...] es un sistema, hay que resolverlo como los sistemas de álgebra [...]

De esta forma la falsedad científica del docente fue salvada por un estudiante.

Álgebra lineal

En un curso de álgebra lineal, el docente que es filmado dice a los estudiantes:

Docente: [...] ustedes calculen el valor de la matriz [...]

Una matriz se define como un arreglo de datos, es decir, es una especie de base de datos, los cuales no se pueden llevar a un valor. Una cosa es una matriz y otra es un valor numérico.

Después de avanzada la filmación se observa que realmente cuando el profesor dice "calculen el valor" se refiere a calcular el determinante asociado a la matriz, pero no es lo mismo una matriz que su determinante asociado, además de que solamente hay determinantes asociados de matrices cuadradas. Luego, su mala nomenclatura da evidencia de que no hay claridad en los conceptos, generándose una **falsedad científica de concepto**.

Probabilidad

En esta temática, a través de la filmación, se observó un comentario adicional que vierte el profesor a sus alumnos cuando está explicando las variables aleatorias.

Docente: [...] les llaman variables pero no son variables son cosas aleatorias,... bueno, son inciertas [...]

A las variables aleatorias se les puede asignar la probabilidad de que tome ciertos valores, lo cual conlleva lo incierto, pero este hecho no significa que las variables aleatorias no sean variables. El problema que se observa es que el docente está acostumbrado, al igual que los estudiantes, a trabajar con variables determinísticas y cuando se encuentran con variables aleatorias consideran que no son variables porque no son del tipo que conocen. Lo que evidencia una concepción personal del docente, según su percepción, es decir, no ha construido la concepción científica de variable aleatoria en sus estructuras cognitivas, presentado una **falsedad científica de concepto**. En este caso, como sólo fue un comentario, todo lo demás lo siguió trabajando como lo establece la definición científica de variable aleatoria.

Métodos numéricos

En un curso de métodos numéricos, donde se filmó al docente, se presentó un espacio de tiempo que el profesor designó para que los estudiantes resolvieran un ejercicio. Entonces, el investigador tuvo la oportunidad de platicar con el docente:

Investigador: [...] con nuestra teoría hemos indagado que más que métodos numéricos, el ingeniero necesita análisis numérico. ¿En esta institución se ha pensado incluir este tipo de curso?

Docente: [...] todos los procesos de métodos numéricos llevan un análisis, nosotros hacemos análisis [...]

Lo que menciona el docente es cierto, pero si el profesor hubiera tenido un panorama general en la rama de la estructura lógica del conocimiento de esta área de la matemática, se hubiera dado cuenta de que al hablar de análisis numérico se refería a un campo de conocimiento que incluye a los métodos numéricos, y que no se refería a hacer análisis al aplicar los métodos numéricos. La palabra análisis se refería a dos cosas distintas y el docente no supo distinguir las, porque no tiene clara la estructura lógica del conocimiento en la rama donde se encuentran tanto los métodos numéricos como el análisis numérico, por lo que se identifica una **falsedad científica de estructura**.

Conclusiones

Como ha sido mostrado, se identificaron falsedades científicas en el conocimiento matemático de docentes de carreras de ingeniería, cuya formación no es de matemáticos, ver figura 10.

Asignatura	Cálculo Dif. e Int.	Cálculo Vectorial	Ecuaciones Diferenciales	Algebra Lineal	Probabilidad	Métodos Numéricos
Falsedad Científica identificada	FC-Proc	FC-Estruct	FC-Proc	FC-Concep	FC-Concep	FC-Estruct
	FC-Estruct	FC-Concep				

Figura 10. Tipos de Falsedades Científicas identificadas.

Sin embargo, no se encontraron diferencias entre docentes de instituciones públicas y privadas, al parecer, la selección

de sus docentes para los cursos de matemáticas en ambos tipos de instituciones son semejantes.

Por otro lado, cabe hacer mención que independientemente de que los docentes cometan falsedades científicas, el punto es que los estudiantes se quedan con conceptos erróneos, que en muchos casos les darán problemas al enfrentar su vida profesional y laboral. Desde luego que hay casos que esto no afecta los resultados del uso de la matemática, por ser falsedades científicas leves.

Si los cursos se impartieran a través de la estrategia didáctica de la Matemática en Contexto, al realizar las contextualizaciones en clases, tanto el docente como los estudiantes, podrían identificar las inconsistencias que otorgan un conocimiento que no es científico y esto ayudaría a la reflexión del docente respecto a su conocimiento matemático.

Con los resultados obtenidos se implica que la formación del docente en el nivel universitario debe llevar una fuerte dosis del conocimiento disciplinario, independientemente de los aspectos propios de la pedagogía y en particular de la didáctica disciplinaria, como ha sido mencionado por otros autores.

Referencias

ABET-Accreditation Board for Engineering and Technology (2011), recuperado en mayo del 2011 de www.abet.org

ANFEI-Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (2008), recuperado en febrero del 2008 de www.anfei.org.mx

ANFEI-Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (2009), *Proyecto de planeación prospectiva y estratégica hacia el 2020*, recuperado en abril del 2009 de www.anfei.org.mx

Arenas C. M. V. y Fernández de J. T. (2009). Formación pedagógica docente y desempeño académico de alumnos en la Facultad de Ciencias Administrativas de la UABC. *Revista de la Educación Superior de la ANUIES*, México, Vol. 38, Núm. 150.

Ausubel D. P., Novak J. D. y Hanesian H. (1990). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.

CACEI-Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (2008), recuperado en febrero del 2008 de <http://www.cacei.org>

Camarena G. P. (1990). *Especialidad en docencia de la ingeniería matemática en electrónica*. México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2000). Reporte de proyecto de investigación: *Etapas de la matemática en el contexto de la ingeniería*, con No. de registro: CGPI-IPN 990413, México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2001). *Las Funciones Generalizadas en Ingeniería, construcción de una alternativa didáctica*. Colección: Biblioteca de la Educación Superior, Serie Investigaciones, ANUIES, México.

- Camarena G. P. (2002). Reporte de proyecto de investigación: *Los registros cognitivos de la matemática en el contexto de la ingeniería*, No. registro: CGPI-IPN-20010616, México: Editorial ESIME-IPN.
- Camarena G. P. (2004). La Formación de los Profesores de las Ciencias Básicas en el Nivel Superior. *Revista Científica, The Mexican Journal of Electromechanical Engineering*, Vol. 8, Núm. 1 pp. 35-44.
- Camarena G. P. (2008_a). Elementos cognitivos para la formación y actualización de docentes de ciencias básicas de ingeniería. *Memorias del 10° Simposio Internacional Aportaciones de las Universidades a la Docencia, la Investigación y la Tecnología*, México: ESIQIE-IPN.
- Camarena G. P. (2008_b). Teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias. *Actas del III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas*, Conferencia Magistral, Perú.
- Camarena G. P. (2009). Reporte de proyecto de investigación intitulado: *Las competencias y calidad de la ingeniería y las ciencias básicas*, con No. de registro SIP-IPN: 20080558, México: Editorial ESIME-IPN.
- Carreño F. (1986). La formación de docentes en la educación superior. *Memorias del Encuentro sobre Formación de Docentes de la UABC*.
- Fielden J. (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO, la formación del personal*. USA: UNESCO.

- IPN - Instituto Politécnico Nacional de México (2003).
Materiales para la Reforma, Vol. 15. México: Editorial IPN.
- Ocampo B. F., Camarena G. P. y De Luna C. R. (2011). Los desafíos de las instituciones de educación superior de México en la sociedad del conocimiento. *Revista Innovación Educativa*, Vol.11, Núm. 57, p.207-213.
- Ortega R. V. I. (2006). *Sobre el concepto de formación integral: Las acciones pedagógicas como acciones comunicativas o dialógicas. Revista electrónica de psicología, Año 1, Núm. 1, Colombia.*
- Proyecto Tuning en América Latina* (2007). Recuperado en septiembre del 2009) de <http://tuning.unideusto.org/tuningal>
- Rojas M. I. (2010). Formación y profesionalización de la docencia en el nivel superior, Reflexiones sobre el caso mexicano. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, Vol. 3, Núm. 1, pp. 203-217.
- SEP-Secretaría de Educación Pública (2012). *Guía para el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional 2012-2013*. México: SEP
- UCC-Universidad Católica de Córdoba (2008), Vicerrectorado de Medio Universitario. *Jornadas para Docentes 2008*, Argentina.
- UI-Universidad Iberoamericana (2012). Recuperado el 11 de septiembre del 2012 de <http://www.uia.mx/>
- UNESCO (2010). Primer informe mundial de la UNESCO sobre la ingeniería. *UNESCOPRESS*.
- UNESCO (2011). *Programa de ciencia, ingeniería y tecnología*, recuperado en abril del 2011 de

http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi20_science_es

Vargas L. M. R. (1995). El estado actual de la formación de ingenieros. *Revista de la Educación Superior de la ANUIES*, México, Vol. 94.

Villa R. J. E. (2006). *Urge fortalecer la enseñanza de las Ciencias básicas*. Recuperado en julio de 2007 de <http://noticias.universia>

9

**FORMACIÓN DOCENTE EN EL ÁREA DE
CIENCIAS: UN PUENTE DIFÍCIL DE
CRUZAR**

ALMA DZIB GOODIN

A nivel mundial se afirma que la ciencia y la tecnología es el camino hacia el progreso de los países y el cambio que a nivel social se requiere para que éste sea sostenido en todos los sentidos, sin embargo, existen diversas razones por las cuales la ciencia no es la meta académica de los estudiantes, pues es vista como un conjunto de conocimientos sin sentido, difíciles de adquirir y propiedad de unas cuantas mentes privilegiadas. Esto es impulsado por la idea social de que los maestros no tienen una formación adecuada en esta materia, sin embargo, existen muchas otras razones, la principal, es que no hay una conciencia científica fomentada y desarrollada por los propios científicos y por ende, la sociedad no reconoce sus esfuerzos como algo que le beneficie directamente (Dzib Goodin, 2012a).

El presente trabajo hace un análisis del estado de la ciencia, partiendo del modelo de Estados Unidos, reconociendo las principales problemáticas que se han encontrado en el ejercicio y formación docente, para poder comprender los intentos realizados para mejorar la percepción de los estudiantes hacia las carreras científicas, finalmente, hacer una propuesta de formación docente en la realidad mexicana.

La ciencia de clase mundial

La educación en ciencia es uno de los temas más sensibles en los currículos a nivel mundial. Ni siquiera Estados Unidos, siendo el país número uno en publicaciones científicas, con mayor cantidad de premios Nobel y oportunidades para el desarrollo científico (Scientific American Editors, 2012) ha logrado establecer un currículo adecuado para una población que apueste por la ciencia como medio de desarrollo económico.

Si bien Estados Unidos ha gozado de la primera posición en ciencia a nivel mundial durante varios años, la gran mayoría de los científicos y técnicos que publican en sus numerosas revistas científicas son de otros países, los cuales son investigadores que han ganado diversos premios Nobel, y que a su vez, brindan clases de alto nivel o laboran en sus laboratorios de investigación (Crow, 2012; Stephan, 2012). La fuga de cerebros hacia este destino es tal, que su asignatura pendiente a nivel político y educativo es justamente la educación en ciencia (Alvez & Morais, 2012; Vegar Olsen & Lie, 2011).

De ahí que se pueda hablar de una paradoja en la formación en ciencia ya que países como China, la India y México educan científicos de clase mundial, que con facilidad y sin titubeo alguno encuentran empleo en los Estados Unidos, Francia, España o Suiza. La explicación se encuentra en el nivel de inversión que se hace en la producción científica, tecnológica o la innovación, ya que si los países no cuentan

con infraestructura más allá de la universidad para dar empleo a los científicos capaces de explotar sus habilidades en una industria hambrienta de sus conocimientos, simplemente no hay un futuro para esos pocos que se inclinan por la ciencia (Sexton, 2012; Crow, 2012).

Pero el camino de la ciencia, no necesariamente está relacionada con currículos de primer nivel. La evidencia se encuentra justamente en los Estados Unidos, país que se ubica en el lugar 30 de las evaluaciones sobre ciencia, pero que tiene inversionistas con una gran confianza en la ciencia básica, para la cual han desarrollado un mercado en auge seguido por países como Canadá, Brasil, Australia, China, Japón, Francia, España, Alemania y Gran Bretaña (Scientific American Editors, 2010).

En este sentido la falta de inversión que permita la explotación de la innovación científica se centra en la diferencia entre la sociedad, necesitada de nuevos medicamentos, avances en genómica, neuroeducación o tratamientos contra el cáncer o el SIDA y un grupo reducido de científicos, que con poseer bata blanca y su lenguaje incomprensible, han creado esa brecha sin lograr un impacto directo en la vida social, y esto se agudiza cuando existe diferencias entre los mismos científicos, que compiten entre ellos por unas cuantas monedas que el gobierno otorga para su manutención (Cassadewall & Fang, 2012).

La actitud es aún peor entre el público no científico, por lo que ésta, crea un vacío entre sus ideas y las

interpretaciones que se hacen por parte del público, como ejemplo de esto Dekker, Lee, Howard-Jones & Jolles (2012) llevaron a cabo una investigación sobre los mitos que en torno a la neurociencia tienen los maestros y el resultado no es diferente a lo que es posible encontrar en otras ciencias: las personas no solamente tienen información equivocada en torno a temas científicos, además reproduce infinitamente esos mitos.

¿Cuál es el problema con la formación científica?

Una primera arista se relaciona con el momento en que los alumnos se encuentran cara a cara con la ciencia (Moreno Bayardo, 2003) y al hecho de que no es lo mismo hablar de ciencia que hacer ciencia (Archer, Dewitt, Osborne, Dillon, Willis, and Wong, 2010).

A esto se suma el hecho que la divulgación de la ciencia sigue siendo mal vista, pero el lenguaje de la ciencia es complejo para la población en general y en ocasiones, la sociedad no confía en lo que los científicos dicen como lo demuestra una encuesta a nivel internacional realizada por los editores de una reconocida revista científica (Scientific American Editors, 2010).

Sin embargo, cuando a nivel político o social se habla sobre el tema, siempre el dedo se dirige a la formación docente.

Me parece sin embargo que los profesores tienen un papel educativo y social fundamental, como lo explica Gordon (2012)

su papel es “crear la acción para desarrollar habilidades a partir de un currículo para el cual la sociedad le ha conferido una participación”, pero no puede y no debe ser el experto en todo.

Es por eso que la formación científica no puede recaer en el profesor con una educación específica en torno a la enseñanza de temas básicos en pedagogía y al manejo de grupos. La sociedad debería crear un ambiente idóneo para que las habilidades se adquirieran desde el hogar, de forma tan natural como el lenguaje, y esto solo es posible cuando los científicos puedan tener mayor relación con la sociedad a la cual sirve y los políticos comprendan mejor sus paradigmas (Kanter, Konstantopoulos, 2010; Dzib Goodin, 2012).

La ciencia tiene un cuerpo de conocimientos tan basto que es imposible que aún los expertos en genómica comprendan los temas clave de la física cuántica, eso los científicos lo saben (Cassadewall & Fang, 2012), pero esta incomprensión hacia la ciencia es aún más grande cuando la sociedad escucha conceptos sobre temas como oncogenes, anestesiología, neuro modulación asistida, biodegradación ya que no alcanza a comprender el basto nivel de, ideas y preguntas que de ésta emanan.

De ahí que han surgido propuestas como Google Science Fair o bien 1000 científicos en 1000 días que auspicia la revista Scientific American, con el fin de acercar la ciencia a las escuelas, y que los niños la vean como una herramienta y no como una materia más.

Sin embargo, en los salones de clase los esfuerzos se centran en otras estrategias, algunas de ellas desarrolladas en torno en los profesores y otras en las formas de abordar los temas científicos con la meta clara de impulsar a los alumnos a que tomen el camino más largo y costoso a nivel universitario.

Una de las líneas de trabajo es analizar el paradigma con el cual el maestro aborda la ciencia, pues la percepción de los estudiantes es diferente si el profesor comprende la ciencia de manera literal, si su postura epistemológica es científica o más aún, si es un científico quien enseña (Friedrichsen, Van Drief & Abell, 2011).

En su libro *la ciencia y sus demonios* Carl Sagan (2000) obsequia al lector un reconocimiento de su propia formación científica, y con un poco de pesar, explica que su pasión por la ciencia llegó cuando a nivel universitario tuvo la oportunidad de conocer a quienes hacían ciencia y no sólo hablaban de ella. Esos encuentros a veces nunca llegan en la vida de los educandos.

¿Es posible la formación docente en el área de ciencia?

Esta pregunta toca a nivel mundial a los diseñadores curriculares y por supuesto es parte de la agenda educativa desde una perspectiva política. En el caso de Inglaterra, país con una amplia tradición científica, el tema busca múltiples ayudas, desde sociales, empresariales y académicas para el desarrollo de un currículo en ciencia centrado en

tres aspectos: La competencia internacional que viene de los inmigrantes, quienes ocupan puestos en los centros científicos; la necesidad de un comienzo temprano a nivel educativo y finalmente, la necesidad de inversión en temas clave como la salud y la ecología fundamentados en el futuro económico (Ryder & Banner, 2011).

En este sentido, la ciencia se nutre de la innovación y la tecnología, los tres aspectos han de estar juntos para crear mecanismos económicos idóneos para cada país y que valga la pena una inversión, pues la ciencia básica rinde frutos económicos a muy largo plazo (Castelvecchi, 2012).

En diversos artículos, los esfuerzos por comprender las necesidades de los profesores en el área de ciencia, se centran en las creencias de los maestros de educación elemental en torno a la ciencia.

Por ejemplo, en estudios independientes Lumpe, Czerniak, Haney & Beltyukova, (2012) y Milner, Sondergeld, Demir, Johnson, Cserniak, (2012) analizan las creencias de los maestros de educación básica respecto al tema de ciencia como concepto general. En ambos estudios se encuentra que existen diversos mitos, el más notorio es que se ve a la ciencia como una producción de mentes privilegiadas que son difíciles de comprender. Además se descubren conceptos interpretados erróneamente y al igual que en el estudio de Dekker, Lee, Howard-Jones, & Jolles, (2012) estos conceptos que pueden convertirse en mitos los son tomados como ciertos por parte de los docentes. Las fuentes más usuales que toman como

referencia son la televisión, los espacios noticiosos, notas de prensa o notas en internet, los cuales fueron los medios de transmisión que las poblaciones estudiadas usaron para crear una cultura científica, que por supuesto se reproduce en los salones de clase.

Sin embargo, no puede decirse que los medios de comunicación son culpables de crear los mitos y reproducciones, pues en un estudio realizado a nivel internacional, se encuentra que la televisión puede usarse como medio educativo si se aplica de manera correcta con fines educativos en las aulas de clase, y revertir el efecto equivocado que se puede tener sobre diversos conceptos (Dzib Goodin, 2011).

Cabe resaltar que esto solo es posible si los docente que hacen diseño curricular cuentan con competencias o bien experiencia en alguno de los niveles de la ciencia pues es necesario que sean capaces de reconocer las necesidades de los educandos resaltando conceptos clave o bien haciendo sugerencias de actividades relevantes para el desarrollo de habilidades, aunque esto es más notorio en el desarrollo curricular entre bachillerato y nivel superior (De Putter, Taconis, Jochems & Van Driel, 2012).

La ciencia en acción

Cuando se hacen estudios bajo el tema de cómo se aprehenden los conceptos científicos en los salones de clase a nivel básico, las respuestas apuntan más a la creatividad que a respuestas curriculares, ya que se encuentra que las

investigaciones centradas en la enseñanza de la ciencia apuntalan tres aspectos fundamentales:

- 1) El diseño de experimentos o estrategias basadas en las necesidades de los planes y programas, haciendo intervenciones educativas o bien diseñando proyectos específicos.

Tal es el caso de quienes se manifiestan por el desarrollo de proyectos científicos que permitan una comprensión centrada en objetivos y necesidades de los alumnos, a partir de aprendizajes previos y andamiaje como la propuesta de Kanter, (2010), quien parte de los temas propuestos a nivel curricular en los últimos niveles de enseñanza básica para apoyar a los profesores a hacer diseños viables y analizables en las aulas.

Por su parte Tillema (2012) propone que el profesor debe comprender sus propios dilemas hacia la enseñanza de la ciencia para el análisis de su enseñanza, partiendo de la metacognición, que además abre la puerta a la búsqueda de estrategias y herramientas de aprendizaje más atrayentes para los estudiantes bajo la pregunta de ¿cómo aprendería YO de manera más efectiva este contenido?

- 2) La comprensión del pensamiento infantil versus la complejidad científica que permita al estudiante comprender los conceptos a partir de sus propias estrategias metacognitivas.

Ejemplo de ello es el estudio realizado por Kuhn, (2010) quien analiza el impacto del uso de argumentos para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, basado en principios de argumentación que van de lo básico a lo complejo, permitiendo a los alumnos construir un conjunto de conceptos que se entrelazan para dar coherencia a la nueva información.

Otro ejemplo es el uso de la fotografía como herramienta en la enseñanza de ciencia, partiendo de la idea de que el sistema visual es el que más recursos ocupa a nivel cerebral, las propuesta se centran en el uso de fotografías científicas como medios de enseñanza y no como meros elementos dentro del contexto educativo (Palakovich Carr, 2012; Hadzigeorgiou, Fokialis & Kabouropoulou, 2012).

Otra propuesta se fundamenta en las intervenciones educativas para analizar el pensamiento científico de los niños, sin embargo, estas opciones tienen efectividad focalizada y dependen de que un investigador en epistemología científica las lleve a cabo, como es el caso de la propuesta de Klahr, Zimmerman, and Jirout, (2011), pero valdría la pena enseñar a los profesores a llevar a cabo este tipo de procedimiento como parte de las clases regulares.

3) Análisis de las competencias, características y relación con la ciencia por parte de los estudiantes.

Este tema abarca diferentes puntos, por ejemplo la inducción por parte de las escuelas hacia las carreras científicas es fundamental para el éxito de los estudiantes, ya que es bien

sabido los errores en la elección de carrera o la desilusión por parte de los alumnos producida por algunos currículos científicos. En este sentido Bianchi, & Brenner, (2010) no solo investigan la importancia de una inducción adecuada sino proponen un sistema hacia la equidad, en donde todos los alumnos sean animados a disfrutar la ciencia, sin hacer caso a los estereotipos sociales que son parte de los mitos a los que la población se enfrenta. Por ejemplo: "solo los varones son exitosos en las áreas de ingeniería", "la enfermería es para las mujeres" o "los afroamericanos y latinos no triunfan en el ámbito científico".

Ya que al analizar el impacto del interés en las áreas científicas Bucchen, Gürber, & Brühwiler (2012) encuentran que existen más mitos que realidades en la elección de vocacional de los estudiantes. Desafortunadamente esos mitos están fuertemente arraigados y tal vez será la sociedad quien los cambie.

Uno de los puntos bajo el nivel de competencias que se desarrolla a nivel internacional es el análisis de los intereses por la ciencia por parte de los jóvenes, sobre todo aquellos que están a punto de elegir una carrera universitaria. En una investigación publicada por Krapp & Prenzel, (2011) se encuentra que los mitos sociales son tan arraigados que existe una gran confusión de los quehaceres científicos, por ejemplo, hay carreras populares como la medicina o la psicología y otras totalmente desconocidas como la entomología o la biogeografía; pero el abismo conceptual incluye las necesidades de formación y los niveles de

competencia de cada profesional, siendo más conocidos los saberes a nivel de ciencia aplicada y menos reconocida la ciencia básica.

En este sentido, la mayor preocupación son las herramientas que toda ciencia emplea como son la tecnología, o las matemáticas. Aunque pueden tomarse como cuerpos específicos de conocimiento, se encuentra que son materia pendiente por parte de los maestros, con lo cual crea lagunas difíciles de solventar por parte de los alumnos (LeBeu, Harvell, Monson, Dupuis, Medhanie, & Post, 2012)

Por supuesto no puede dejarse de lado un análisis de los materiales que emplean los currículos (Lynch, Pyke, Hansen Grafton, 2012) que encuentran dos problemas fundamentales: demasiada información descontextualizada y errores conceptuales, que vuelven apremiante una revisión que tenga como meta un cambio en las aulas.

Propuestas

No hay duda que la ciencia sufre una crisis de identidad a nivel social y que ésta no es nueva. En parte porque los nichos del saber científicos se encuentran en las Universidades, a las cuales solo el 19% de la población promedio a nivel mundial tiene acceso a este nivel de educativo y solo un 4.3% obtiene un título universitario (Altabach, Reiberg & Rumbley, 2009). De ese porcentaje solo un 1% se dedica a la ciencia básica.

De ahí que se vuelva importante crear puentes entre la sociedad y la comunidad científica con propuestas como la del investigador francés Bruno Latour (Richard y Barder, 2010) bajo la idea de una enseñanza de la ciencia en acción, que permita una re-presentación social de la ciencia. Esta propuesta implica que sean los científicos quienes participen en los salones de clase compartiendo su pasión.

La idea no es descabellada si se mira la investigación en el área de neuroeducación, que apunta a la motivación como uno de los recursos cerebrales para aprender. Es por eso que cuando existe la pasión por un tema se es capaz de contagiar esa motivación. Esa es la apuesta de Pugh, Linnenbrink-García, Koskey, Stewart & Manzey, (2010) quienes hacen un análisis del nivel de compromiso hacia la enseñanza de ciencia y encuentran una diferencia entre grupos atendidos por un maestro motivado versus uno desmotivado hacia la ciencia.

Además se evitaría caer en la idea tan arraigada a nivel social de que la ciencia *siempre* tiene la razón, este mito ha dañado tanto a la educación científica al nutrir la dicha idea, ya que es solo para mentes privilegiadas que nunca se equivocan, es por ello que actualmente se desarrolla un cuerpo de conocimiento basado en el error, como fuente de conocimiento (Tan & Wong 2012), ya que como se sabe en ciencia a veces hacen falta 3000 mil esfuerzos antes de darse cuenta que se está en el camino correcto, más no es lo correcto.

Sin embargo el maestro no se hace a un lado, él seguirá siendo el protagonista de la enseñanza, pero aprenderá de temas que no tiene porque dominar. De esta idea se desprende por ejemplo la propuesta de Nilson & Loughran, (2012) la cual pone sobre la mesa el que los científicos sean un asesores profesionales a nivel conceptual, pero que el maestro es quien enseñe cómo aprender esos conceptos, área en la que los científicos no tienen experiencia.

¿Podemos enseñar ciencia en México?

Me parece que no es la pregunta apropiada para un país que es el segundo lugar en América Latina, detrás solamente de Brasil en producción científica y en la generación de recursos humanos. En este caso la respuesta es sencilla. México tiene una gran tradición científica, con un alto nivel técnico y conceptual. El problema es que estos recursos humanos no se quedan en México, se marchan a buscar otras fronteras.

Es entonces que parecería que México no tiene problemas en este sentido, pero los tiene, pues sufre de una dependencia científica y tecnológica del extranjero. Sin embargo, la educación por sí misma no puede hacer demasiado sino es capaz de involucrar a la sociedad. Una sociedad que crea en la ciencia como respuesta al rezago económico y como una oportunidad para minimizar al máximo el rezago social. Una ciencia capaz de brindar esperanza en los temas claves como salud, economía y educación.

La Inversión en ciencia no es algo que ocurra a menos que se crea que dicha inversión vale la pena, por lo que no es suficiente la formación de recursos humanos, éstos han de encontrar un espacio de desarrollo en el propio país, con condiciones suficientes, pero no pueden seguir resguardados por las Universidades, los científicos deben tener otras metas. El Estado y las pocas Universidades Privadas que existen no pueden seguir dando un par de monedas para la cantidad de recursos humanos que son capaces de ofrecer a la sociedad, pero de nada vale el esfuerzo y después de años de formación no encuentran empleo, haciendo más grande la brecha de la pobreza y la desigualdad.

De ahí que las Instituciones de Educación Superior, pueden pensar en ofrecer a los egresados, el desarrollo de habilidades generales con miras a distintas opciones laborales, que además eliminen la necesidad de centralización geográfica que se observa en las habilidades específicas como las que se requieren en las Universidades (Dzib Goodin, 2012b).

Los científicos deben buscar un papel más protagonista a nivel social, romper el mito de que son mentes privilegiadas ayudaría mucho a los niños y los maestros a tener un acercamiento. La ciencia no puede estar contenida en paredes a las que no se tiene acceso, pueden desarrollarse programas de televisión y radio donde los científicos compartan una clase una vez al mes e involucren a los niños y maestros en la observación de fenómenos, búsqueda de preguntas, propuestas innovadoras.

Los medios de comunicación pueden ser enlaces perfectos para que la ciencia llegue de manera más directa a los miembros de una sociedad que pagan un impuesto por el beneficio fantasmal de una educación e innovación tecnológica que jamás podrán aprovechar. Cuando van al médico éste no les explica sus padecimientos o bien, oculta información, con lo cual abre la puerta a la búsqueda de opciones como la automedicación, la medicina alternativa y en el peor de los casos a la charlatanería.

Sin embargo, para que eso ocurra, habrá que hacer un acuerdo que desarrolle una nueva generación de divulgadores científicos, que estén en contacto directo con las fuentes de investigación.

Esta propuesta se puede nutrir con programas a nivel masivo donde la ciencia no sea el tema aburrido sino la protagonista que resuelve problemas, capaz de quebrantar los mitos de que todo en ciencia es hecho con batas blancas. Ejemplos a nivel mundial hay muchos, pero en México no se conocen.

Finalmente, han de revisarse los libros de texto que los planes y programas de Educación en México trabajan. Textos plagados de errores conceptuales en todos los niveles, cargados de contenidos inútiles y poco profundos, muchas veces corta y pega de textos no científicos. Con una visión profundamente pobre del quehacer científico. Ni aún el mal encaminado modelo de competencias ha logrado hacer entender a

los diseñadores curriculares que las competencias deben centrarse en los alumnos y no en los contenidos.

De ahí que esta propuesta sea multidimensional. No basta con apuntar los dedos hacia los maestros, insisto en que ellos tienen un trabajo específico y sin duda lo hacen de la mejor manera a partir del sueldo que se les paga y con la carga a cuestas de la mala fama que les han creado los medios de comunicación.

En un primer nivel debe estar el Estado en la búsqueda de inversionistas que permitan dar trabajo a los científicos.

Para que los inversionistas acepten poner los recursos que eso implica, la sociedad deberá reconocer en la ciencia, la tecnología y la innovación una fuente de ganancia social.

El papel de los científicos será crear un puente claro, continuo y efectivo entre la sociedad que les permita tener un lugar en sus vidas.

La Secretaría de Educación deber permitir que los científicos sean parte del diseño de programas y materiales para la enseñanza de ciencia y con ello evitar sesgos que son más mitos que realidades.

Aceptar programas en que los científicos brinden conferencias a los niños al menos una vez al mes. El esfuerzo en los Estados Unidos se llama 1000 científicos, 1000 días, propuesta que sin embargo no ha tenido el éxito esperado.

Canales en las redes sociales donde los científicos y los maestros estén comunicados a un mismo nivel. El éxito es grande al usar twitter para relacionar personas y dar respuesta a preguntas.

TED Talking ha sido profundamente exitoso, y no se puede minimizar su efecto.

Finalmente, es cierto que la ciencia debe comenzar a plantar su semilla en los niños, sin duda alguna es la mejor edad; pero una vez leí que no se puede pedir a la educación que cambie lo que la sociedad le da. Menciono esto porque no hay duda alguna de que estos niños pueden y deben disfrutar la ciencia, sus herramientas y programas, pero no tienen sentido si los docentes y la sociedad no están preparados científicamente.

Es por eso que creo que los niños y jóvenes son el futuro de un país que merece mucho más que discursos. Merece acciones dirigidas al camino de la ciencia y la tecnología para que México deje de ser un país dependiente. Permitan que los científicos brinden conferencias en las aulas, no solo podemos enseñar ciencia, podemos enseñar la pasión que se siente por ella. Generalmente se usan los modelos extranjeros, pero existen científicos en México, hay talento y merece ser apoyado. México y los mexicanos bien lo valen.

Referencias:

- Alvez, V., & Morais, AM. (2012) A sociological analysis of science curriculum and pedagogic practices. *Pedagogies: An international Journal*. 7 (1) 52-71.
- Altabach, P., Reiberg, L., & Rumbley, LE. (2009) Trends in global Higher Education: Tracking an academic revolution. Report prepared for the UNESCO 2009 World Conference on Higher Education. UNESCO Available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001831/183168e.pdf>
- Archer, L., Dewitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., and Wong, B. (2010) "Doing" science versus "Being" a scientist: examining 10/11 years-old schoolchildren's construction of science through the lens of identity. *Science Education*. 94 (4) 617-639.
- Bianchi, JA., & Brenner, ME (2010). The role of induction in learning to teach toward equity: A study of beginning science and mathematics teachers. *Science Education*. 154-195.
- Bucchen, G., Gürber, NA., & Brühwiler, C. (2012) The impact of gender on interest in science topics and the choice of scientific and technical vocations. *International Journal of Science Education*. 33 (1) 159-178.
- Cassadewall, A. & Fang, FC. (2012) Winners Takes all. *Scientific American*. 307 (2) 13.
- Castelvecchi, D. (2012) Basic science: Questions for the next millions years. *Scientific American*. 307 (3) 72-77.
- Crow, MM. (2012) Citizen science U. *Scientific American*. 307 (4) 48-49.
- De Putter, LGA., Taconis, R., Jochems, W. & Van Driel, J. (2012) An analysis of teaching competence in science

teachers involved in the design of context-based curriculum materials. *International Journal of Science Education*. 34 (5) 701-721.

Dekker, S., Lee, NC., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012) Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Educational Psychology*. Available at:

http://www.frontiersin.org/Educational_Psychology/10.3389/fpsyg.2012.00429/full

Dzib Goodin, A. (2011) Cuando la ciencia sale de los centros educativos. <http://neurocognicionyaprendizaje.blogspot.com/2011/08/cuando-la-ciencia-sale-de-los-centros.html>

Dzib Goodin, A. (2012a) Should teachers know science or neuroscience? Available at:

<http://talkingaboutneurocognitionandlearning.blogspot.com/2012/07/should-teachers-know-science-or.html>

Dzib Goodin, A (2012b) General or specific skills: the challenge of Higher Education. *The Evollution*. Available at:

http://www.evollution.com/program_planning/general-or-specific-skills-the-challenge-of-higher-education/

Friedrichsen, P., Van Drief JH., & Abell, SK. (2011) Taking closer look at science teaching orientations. *Science Education*. 95 (2) 358-376.

Gordon, P. (2012) Role of the teacher. In D. Lawton, P., Gordon, I., Maggie, B., Gibby, R. Pring, and T. Moore (Ed) *Theory and practice of the curriculums studies*. Routledge Library Editions: Education. USA.

- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P., & Kabouropoulou, M. (2012) Thinking about Creativity in science education. *Creative Education*. 3 (5) 603-611.
- Kanter, DE. (2010) Doing the project and learning the content: designing project-based science curricula for meaningful understanding. *Science Education*. 94 (3) 525-551.
- Kanter, DE., Konstantopoulos, S. (2010) The impact of a project-based science curriculum on minority students achievement, attitudes, and careers: The effect of teacher content and pedagogical content knowledge and inquiry-based practices. *Science Education*. 94 (5) 855-887.
- Klahr, D., Zimmerman, C., and Jirout, J. (2011) Educational interventions to advance children's scientific thinking. *Science*. 333 (6045) 971-975.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011) Research on interest in science: Theories, methods and findings. *International Journal of Science Education*. 33 (1) 27-50.
- Kuhn, D. (2010) Teaching and learning science as argument. *Science Education*. 94 (5) 810-824.
- LeBeu, B., Harvell, M., Monson, D., Dupuis, D., Medhanie, A., & Post, T. (2012) Student and high-schools characteristics related to completing a science, technology, engineering or mathematics (STEM) major in college. *Research in Science & Technological Education*. 30 (1) 17-28.
- Lumpe, A. Czerniak, C. Haney, J. & Beltyukova, S. (2012) Beliefs about teaching science: the relationship between elementary teachers' participations in professional

- development and student achievement. *International Journal of Science Education*. 34 (2) 153-166.
- Lynch, SJ. Pyke, C., Hansen Grafton, H. (2012) A retrospective view of a study of the middle school science curriculum materials: Implementation, scale-up, and sustainability in a changing policy environment. *Journal of Research in Science Teaching*. 49 (3) 305-352.
- Milner, AR., Sondergeld, TA., Demir A., Johnson, AC., Cserniak, CM. (2012) Elementary teachers's beliefs about teaching science and classroom practice: An examination of pre/post NCLB testing science. *Journal of Science Teacher Education*. 23 (2) 111-132.
- Moreno Bayardo, MG. (2003) Desde cuándo y desde dónde pensar la formación de la investigación. *Educación y Ciencia*. 14 (28) 63-81.
- Nilson, P., & Loughran, J. (2012) Developing and assessing professional knowledge as a science teacher educator: learning about teaching from student teachers. *Self-Study of Teaching and Teacher Education Practices*. 12. 121-138.
- Palakovich Carr, J. (2012) Science photography: communicating research through photos. *Bio Science: American Institute of Biological Sciences*. Available at: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1525/bio.2012.62.5.5>
- Pugh, Kj., Linnenbrink-García, L., Koskey, Kl., Stewart VC., & Manzey, C. (2010) Motivation, learning, and transformative experience: a study of deep engagement in science. *Science Education*. 94 (1) 1- 28.
- Richard, V., & Barder, B. (2010) Re-presenting the social construction of science in light of the propositions of

- Bruno Latour: For a renewal of the school conception of science in secondary schools. *Science Education*. 94 (4)743-759.
- Ryder, J. & Banner, I. (2011) Multiple aims in the development of a major reform of the National Curriculum for Science in England. *International Journal of Science Education*. 33 (5) 709-725.
- Sagan, C. (2000) *La ciencia y sus demonios*. Planeta. México.
- Scientific American Editors (2010) In science we trust. *Scientific American*. 303 (4)56-59.
- Scientific American Editors (2012) The world's best countries in science. *Scientific American*. 307 (4)44-45.
- Sexton, J. (2012) A measure of the creativity of a nation is how well it works with those beyond its borders. *Scientific American*. 307 (4)36-40.
- Stephan, P. (2012) The other 1 percent. *Scientific American*. 307 (4) 50-51.
- Tan, AL., & Wong, HM. (2012) Didn't get expected answer, rectify it: Teaching science content in an elementary science classroom using hands-on activities. *International Journal of Science Education*. 34 (2) 197-222.
- Tillema, H. (2012) looking into mirrors: Teacher educator's dilemmas in constructing pedagogical understanding about their teaching. pp. 40-54. In J. Brownise, G. Schraw & D. Berthelsen (Ed) *Personal Epistemology and teacher education*. Routledge. USA.
- Vegar Olsen, R., & Lie, S. (2011) Profiles of students' interest in science issues around the world. Analysis of data from PISA 2006. *International Journal of Science Education*. 33 (1) 97-120.

10**DIAGNÓSTICO DE FORMACIÓN DOCENTE
DE LOS UNIVERSITARIOS DE
CIENCIAS DE LA SALUD UMSNH**

MA. MARTHA MARÍN LAREDO
DOLORES GUTIÉRREZ RICO

RESUMEN

Se presentan resultados parciales de una tesis doctoral que se realizó en las Dependencias de Educación Superior de Ciencias de la Salud de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo con el propósito de identificar necesidades sobre formación docente. Los resultados parciales son referentes a datos sociodemográficos y laborales, y la asociación de dos dimensiones y tres variables sociodemográficas: edad y la relación profesor-estudiante; género y grado máximo de estudios con métodos didácticos. Estas dimensiones son parte de un conjunto de seis que constituyen los elementos básicos de la construcción del Modelo Educativo que se tomó como referente para el diagnóstico. La investigación se abordó mediante el enfoque cuantitativo, utilizando como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario, el cual se diseñó a partir de la perspectiva teórica. El cuestionario está estructurado por seis dimensiones (planificación de la enseñanza, métodos didácticos, estrategias de enseñanza, relación profesor-

estudiante, tecnologías en la enseñanza, y evaluación educativa) y contiene 31 ítems referidos a esas dimensiones. Se cruzó la información de opinión y conocimiento, sobre dichas dimensiones con datos sociodemográficos y laborales de la muestra representativa de profesores (217) de tres facultades de Ciencias de la Salud (Medicina, Odontología y Enfermería). El análisis estadístico de significancia en la conjugación de los datos y dimensiones descritos, arroja resultados notables a considerarse en la puesta en práctica institucional de la futura formación docente.

Descripción de la problemática

En la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) no existe un programa sistemático de formación docente para profesores en activo y de nuevo ingreso, quienes en su gran mayoría incursionan en la docencia sin preparación pedagógica. Los requisitos de ingreso y promoción del docente universitario están plasmados en el Reglamento para el Personal Académico de la UMSNH Artículo 23 el cual refiere: el "Profesor de Asignatura 'A y B', debe mostrar aptitud para la docencia y/o la investigación. (UMSNH, 1990:5).

El estatuto universitario vigente (1963) en el Artículo 64 refiere que para pertenecer al cuerpo docente de la Universidad se requiere tener grado universitario o reconocida competencia en la materia que se profese (UMSNH, 1963).

Por otra parte, la Comisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento, se reglamenta en el artículo 93 del Contrato Colectivo de Trabajo del Sindicato de Profesores de la Universidad Michoacana (SPUM) el cual menciona "la Universidad y el Sindicato, formularán planes y programas de superación académica y pedagógica para sus trabajadores, que les permitirán elevar su nivel académico y pedagógico, mejorar la calidad de su actividad y perfeccionar sus conocimientos y habilidades" (2009:53). Así mismo el artículo 114 de dicho contrato refiere "con el objeto de alcanzar un alto nivel académico, la institución se compromete a poner en práctica, los planes y programas de capacitación y superación del trabajador académico" (UMSNH-SPUM, 2009:63).

Esta Comisión no realiza una evaluación integral de los cursos que se imparten, el seguimiento es azaroso y no se valora sistemáticamente el impacto de dicha capacitación.

Las convocatorias que emiten las escuelas y facultades del área de la salud para cubrir las materias, definitivas e interinas, contemplan como requisito de ingreso la experiencia docente y disciplinar; sin embargo, debido a la masificación las autoridades de estas dependencias universitarias se ven en la necesidad de contratar profesionistas de forma temporal sin tomar en cuenta que cumplan con los requisitos de experiencia o formación docente. Esta contratación está reglamentada. Este es el eje de la problemática y tiene que ser atacada por la institución de manera sistemática.

En las Dependencias de Educación Superior (DES) de Ciencias de la Salud no todos los docentes tienen preparación pedagógico-didáctica, la gran mayoría tienen preparación de posgrado disciplinar, solamente un número reducido de profesores universitarios tiene especialidad, maestría o doctorado en educación.

En el 2007 la DES de Ciencias de la Salud se dio a la tarea de estructurar su Modelo Educativo, el cual fue aprobado por el H. Consejo Universitario (2008). En éste se bosquejan algunas de las características del profesor universitario. No explicita el perfil del docente universitario (UMNSH, 2007).

La Universidad Michoacana no tenía un Modelo Educativo, es hasta el 2010 cuando se estructura el Modelo Educativo Nicolita en el cual se describen de manera general algunas competencias docentes. Cabe señalar que este Modelo Educativo se diseñó posterior al de las DES de Ciencias de la Salud (UMSNH, 2010).

El diagnóstico como punta de partida para la formación docente

El diagnóstico aplicado a la educación ha ampliado su campo. Se han dado nuevas definiciones de esta actividad y se han desarrollado nuevas aplicaciones de la misma. En la actualidad este término incluye a estudiantes, docentes y contextos y procesos educativos, entre otros. Se utiliza con fines preventivos, correctivos y de desarrollo. Cuando se diagnostica, se persigue la mejora de una situación, por lo

que toda intervención educativa que no tenga en su origen un análisis de necesidades (por informal que éste sea) puede convertirse en la acción por la acción.

Para fines de este trabajo el diagnóstico de necesidades docentes, es una valoración que permite identificar las necesidades de formación formal, actualización, capacitación, superación y desarrollo educativo de los profesores de educación superior para la toma de decisiones.

Así mismo, se define como necesidad formativa al "conjunto de actividades que son percibidas o sentidas como básicas para potenciar el desarrollo profesional del docente universitario" (Sánchez, 2001:384).

Algunos autores refieren que el análisis de necesidades es un "estudio sistemático de un problema, que se realiza incorporando informaciones y opiniones de diversas fuentes, para tomar decisiones sobre lo que hay que hacer a continuación" (Pérez Campanero citado en Gairín, 1995:98).

Clasificación de necesidades de formación

En la formación del profesorado las necesidades son clasificadas de la siguiente manera:

1. Necesidad normativa: es la carencia grupal o individual referente a un patrón establecido en la institución.

2. Necesidad sentida o percibida: está basada en la percepción de cada persona o grupo de personas sobre determinada carencia. Es una apreciación subjetiva, limitada a factores psicológicos y psicosociales particulares.
3. Necesidad expresada: se refiere a la expresión de la necesidad por parte de quien la percibe (Benedito, Imbernón y Félez, 2001).

Modelos de detección de necesidades formativas

Hay dos grandes modelos para detectar necesidades formativas:

1. Modelo prescriptivo o normativo: describe las necesidades que las personas tienen, esperando que esas necesidades sean cubiertas por alguien. Las necesidades se detectan mediante encuestas a profesores de distintas áreas. Los resultados se enfocan a atender las necesidades institucionales. Es económico pero superficial. Es el más utilizado en las Instituciones de Educación Superior (IES).
2. Modelo colaborativo: En la formación de profesores tiene un doble objetivo: permite la participación de los profesores en su investigación e identifica necesidades en forma colaborativa. Es más costoso en términos de tiempo y recursos (Cutti, Cordero, Luna y Moreno, 2008).

A partir de estos referentes teóricos se hacen los siguientes planteamientos:

Preguntas de investigación

¿Cuál es el nivel de necesidad de formación docente de los universitarios de la DES Ciencias de la Salud, en relación a las dimensiones: planificación de la enseñanza, métodos didácticos, estrategias de enseñanza, relación profesor-estudiante, tecnologías en la enseñanza, y evaluación educativa a partir del Nuevo Modelo Educativo?

¿Cuál es la relación existente entre las variables sociodemográficas y laborales (edad, género, nivel académico, categoría laboral, estudios en educación y antigüedad) de los profesores de las DES de Ciencias de la Salud, con el nivel de necesidad formativa en las dimensiones: planificación de la enseñanza, métodos didácticos, estrategias de enseñanza, relación profesor-estudiante, tecnologías en la enseñanza, y evaluación educativa, que presentan a partir del Nuevo Modelo Educativo?

Objetivos

Establecer el nivel de necesidad de formación docente de los universitarios de las DES de Ciencias de la Salud, a partir del Nuevo Modelo Educativo, en relación a las dimensiones: planificación de la enseñanza, métodos didácticos, estrategias de enseñanza, relación profesor-estudiante, tecnologías en la enseñanza, y evaluación educativa.

Correlacionar las variables sociodemográficas y laborales (edad, género, nivel académico, categoría laboral, estudios en educación y antigüedad) de los profesores de las DES de Ciencias de la Salud con el nivel de necesidad formativa y las dimensiones: planificación de la enseñanza, métodos didácticos, estrategias de enseñanza, relación profesor-estudiante, tecnologías en la enseñanza, y evaluación educativa que presentan a partir del Nuevo Modelo Educativo.

Este trabajo es un avance de tesis doctoral por lo que únicamente se presentan los datos sociodemográficos y laborales y la correlación de algunos de estos datos con las dimensiones relación profesor-estudiante y métodos didácticos.

Referentes teóricos

La formación docente de los universitarios de educación superior

La "formación del profesorado universitario debe entenderse como un proceso continuo, sistemático y organizado; lo que significa entender que la formación del profesorado abarca toda la carrera docente. Así, esta formación deberá englobar tanto la formación inicial como la permanente" (Mayor, citado en Perales Sánchez y Chiva, 2002:51).

Al hablar de formación del profesorado es importante analizar el contexto político y social como elemento imprescindible en la formación, esto implica examinar el concepto de profesión docente, la situación de las instituciones educativas (normativa, política), la situación actual de la enseñanza y

del aprendizaje de los estudiantes, entre otros factores (Imbernón, 2007).

La formación docente es un proceso mediante el cual el profesional de la docencia se pone en condiciones para ejercer su profesión, siendo estas condiciones los conocimientos y las habilidades requeridas para el proceso de enseñanza-aprendizaje (Barraza y Gutiérrez, 2005:9).

La formación permanente y desarrollo profesional del docente universitario

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a partir de 1975, define la formación permanente del profesorado como un "proceso dirigido a la revisión y renovación del conocimiento, actitudes y habilidades previamente adquiridas, determinado por la necesidad de actualizar los conocimientos como consecuencia de los cambios y avances de la tecnología y de las ciencias" (citado por Imbernón, 2008:7).

Este Organismo menciona que en "un mundo de rápido cambio, se percibe la necesidad de una nueva visión y nuevo modelo de enseñanza superior, que debe estar centrado en el estudiante. Reconoce que los docentes y estudiantes son los principales protagonistas de la educación superior" (UNESCO, 1998).

El desarrollo profesional del profesorado es:

Un proceso permanente, continuo y gradual de tránsito hacia la autodeterminación en el ejercicio de la

docencia, que implica necesariamente la reflexión y crítica comprometida del profesor con la transformación de la práctica educativa y la calidad de su desempeño, en un ambiente dialógico y participativo, en el contexto histórico-concreto de su actuación profesional (González, 2004: 3).

La formación docente y las dimensiones del Nuevo Modelo Educativo de las DES de Ciencias de la Salud

Métodos didácticos

“Método didáctico es el conjunto lógico y unitario de procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje. Es la organización racional y práctica de los medios, técnicas y procedimientos de enseñanza para dirigir el aprendizaje de los estudiantes hacia los resultados deseados” (Zamora, en Gutiérrez, 2010).

En algunos de los métodos para fomentar el pensamiento crítico están el aprendizaje basado en problemas, estudios de caso, método de proyectos. Con estos métodos el estudiante desarrolla mejores habilidades de pensamiento, desarrolla procesos y crear estructuras lógicas de adquisición de conocimientos (Espíndola, en Gutiérrez, 2010:171).

El pensamiento crítico es una habilidad intelectual compleja que requiere de pensamiento claro y racional, reflexivo e independiente. Es un proceso mental disciplinado, que la persona utiliza para evaluar argumentos o proposiciones, tomar decisiones y aprender conceptos.

El pensamiento crítico está “compuesto de habilidades analíticas, micro-lógicas, pero su desarrollo requiere el paso de un segundo nivel, donde la persona comienza a

comprender y usar la perspectiva de otros a fin de generar un sentido holístico de racionalidad” (Díaz, 2001:3).

El pensamiento crítico es “la aplicación intencional de habilidades racionales de alto orden, tales como el análisis, la síntesis, el reconocimiento, la solución de problemas, la inferencia y la evaluación” (Grayson, citado en Campos, 2007: 24).

El pensador crítico debe ser inquisitivo, bien informado, de mente abierta, flexible y prudente al emitir juicios, diligente al buscar información relevante, centrado en la indagación. Los métodos analizados en esta investigación están centrados en el estudiante, los cuales favorecen el estudio autónomo creativo: método de análisis de casos, método de proyectos, resolución de problemas, trabajo colaborativo y cooperativo. Los métodos se pueden combinar dependiendo de la unidad de aprendizaje o las competencias que se quieren lograr en los estudiantes.

Método de Proyectos

El método de proyectos puede ser definido como una “estrategia de aprendizaje que se enfoca a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje” (ITESM, s.f.).

Los supuestos del enfoque o método de proyectos son:

Epistemológico: este método consiste en periodos recurrentes de pensamiento-acción-reflexión.

Psicológico: los estudiantes aprenden haciendo; adquieren nuevas competencias al desarrollarlas en actividades que ellos mismos dirigen, son importantes y significativas para ellos.

Propósito educativo: ayuda a los estudiantes a reconstruir o reorganizar su experiencia. El propósito fundamental es el desarrollo y crecimiento del estudiante.

Currículo: debe haber congruencia entre el currículo, los intereses de los estudiantes y sus necesidades de desarrollo (Posner, en Díaz, 2006).

Método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Barrows (1986) define al ABP como "un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos" (citado en Morales y Landa, 2004:147).

Este método consiste en plantear un problema, donde su construcción análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia y en donde la enseñanza promueve el desarrollo del proceso de búsqueda y resolución del problema. Es una experiencia pedagógica de tipo práctico, organizada

para investigar y resolver problemas reales, conjugándose el aprendizaje escolar con la vida real.

El ABP se apoya en las teorías cognitivas y procesamiento de la información dado el papel que juega el conocimiento previo y la transferencia de conocimientos a situaciones reales (Díaz, 2006).

Este "método está enfocado a que el estudiante sepa plantear y verificar hipótesis combinando métodos rigurosos con técnicas creativas" (Espíndola, 2000:140).

El ABP plantea un reto para el docente, estudiante y cultura de la institución, ya que se modifican roles y se transforma el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Método de Casos

El estudio de caso es "una técnica de aprendizaje en la que el sujeto se enfrenta a la descripción de una situación específica que plantea un problema, que debe ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas a través de un proceso de discusión" (Ministerio de Educación Argentino, 2008).

Un caso revela una historia de vida lo más objetiva y precisa, los sucesos que plantean situaciones reales (auténticas) o realistas (simuladas), de tal forma que los estudiantes experimentan la complejidad, ambigüedad,

incertidumbre que enfrentan las personas que tienen el problema (enfermeras, médicos, psicólogos).

Lo anterior permite que los estudiantes vivan y se apropien del caso, permitiéndoles identificar sus componentes clave y construir las soluciones que planearon (Díaz, 2006).

El aprendizaje basado en el servicio de la comunidad

El aprendizaje basado en el servicio a la comunidad se define como “un enfoque pedagógico en el que los estudiantes aprenden y se desarrollan por medio de su participación en experiencias de servicio organizadas vinculadas al servicio de la comunidad” (Buchanan, Baldwin y Rudisill, citados en Díaz, 2006:98). Este tipo de método parte de identificar las necesidades reales y sentidas por la comunidad.

Lo más importante para el aprendizaje del estudiante es la participación comunidad-estudiantes en la solución de sus problemas. Se da en un clima de reflexión, reciprocidad, colaboración y respeto a la diversidad (Díaz, 2006).

Esta perspectiva es una de las más utilizadas en las DES de Ciencias de la Salud ya que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje los estudiantes realizan prácticas comunitarias que están contempladas en el plan de estudios de cada Facultad. Es decir, están vinculadas al currículo.

Los docentes y estudiantes acuden a las comunidades del área de influencia de las DES y en coordinación con líderes y

habitantes se realiza el diagnóstico de la comunidad y a partir de las problemáticas detectadas, se estructura un programa de trabajo que se desarrolla con la colaboración de la comunidad. El estudiante aprende sirviendo.

Aprendizaje cooperativo

El trabajo cooperativo es una forma de organización de la enseñanza en pequeños grupos, para potenciar el desarrollo de cada uno con la cooperación de los demás miembros del equipo. A través del trabajo en pequeños grupos se favorece la competitividad de los integrantes del mismo. Es una didáctica de "cómo enseñar a todos", respetando y tomando en cuenta sus características y potencialidades, tanto en lo individual como en lo grupal (Ferreiro, 2006).

El profesor como guía y facilitador del aprendizaje debe promover la cooperación entre los estudiantes, lo que requiere de una planificación previa y adecuada, estrategias de enseñanza que propicien el trabajo en grupos en donde todos participen activamente y se fomente la interdependencia, se desarrollen competencias profesionales integrales y se crezca como persona (Ferreiro, 2003).

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo es "un sistema de interacciones diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo. Se desarrolla mediante un

proceso gradual en el que todos se sienten mutuamente comprometidos con el aprendizaje” (Gutiérrez, 2010).

Este tipo de aprendizaje busca compartir la autoridad y aceptar la responsabilidad y el punto de vista del otro, así como construir consensos con los demás dentro del grupo.

Relación profesor- estudiante

La relación profesor-estudiante constituye un elemento esencial de la comunidad educativa y es factor fundamental del proceso de formación integral. La relación debe ser honesta, equitativa, respetuosa y de mutua exigencia. En esta relación, el profesor aporta, junto con su calidad y madurez humana, su competencia académica, basada en su formación disciplinaria o profesional y en su experiencia (Pontificia Universidad Javeriana, 2010).

Características del profesor universitario

Para facilitar y ayudar pedagógicamente a los estudiantes y promover una relación positiva docente - estudiante, el profesor debe presentar las siguientes características:

1. Auténtico: congruente y sincero en la interacción con los estudiantes.
2. Empático: desarrolla la capacidad de captar la intensidad emocional de los mensajes de los estudiantes.

3. Considerado: mediante el respeto y el aprecio, en su justa medida, de las manifestaciones afectivas de los estudiantes.
4. Todo ello acompañado de un clima de diálogo humano, que propicie seguridad al estudiante y fomente su aprendizaje (Calvo, 2006).
5. Para ello se requiere un docente habilitado en el manejo de diversas estrategias (de aprendizaje, motivacionales, de manejo de grupos, etc.) flexibles y adaptadas a las diferencias de sus estudiantes y al contexto de su clase.

Metodología

Este trabajo es no experimental, descriptivo, correlacional y transversal. Se empleó la técnica de la encuesta y como instrumentos el cuestionario estructurado. Se realizó en el 2011. La muestra es no probabilística y se conformó por 217 profesores de las facultades antes señaladas. Se incluyeron previo consentimiento informado a los profesores de tiempo completo y de asignatura con contratación definitiva. El instrumento fue estructurado por la investigadora. Para asegurar la validez de contenido se consultaron seis expertos en educación con doctorado y publicaciones y algunos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

El instrumento está estructurado por seis dimensiones: planificación de la enseñanza, métodos didácticos, estrategias de enseñanza relación profesor-estudiante,

tecnologías en la enseñanza, y evaluación educativa. Contiene 31 ítems que pueden ser contestados en un escalamiento tipo Likert de cinco valores. El instrumento presentó una confiabilidad de .959 en Alfa de Cronbach y de .978 y .976 por el método de mitades (Spearman Brown y Guttman, respectivamente). Se utilizó el programa SPSS versión 18.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la encuesta aplicada a los 217 profesores de base de las tres facultades de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Enfermería, Odontología y Psicología) son los siguientes:

En relación al género de los 217 profesores encuestados, el 33.2% (72) pertenecen al masculino y el 66.8% (145) al femenino (Tabla No. 1).

Tabla No.1

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	MASCULINO	72	33.2
	FEMENINO	145	66.8
	Total	217	100.0

Respecto a la edad de los académicos, el grupo etario de 25-29 años (20) representó el 9.2%; el de 30-44 (54) correspondió al 24.0%; el grupo de 35-39 años (36) significó el 16.6 %; el de 40-44 años (25) el 11.5%; el de 45-49 años (22) el 10.1% y el de 50-54 años el 13.4% (29), el restante

se ubicó en el grupo de 55 y más años (31) con un 14.3% (Tabla No. 2).

Tabla No. 2

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	25-29	20	9.2
	30-34	54	24.9
	35-39	36	16.6
	40-44	25	11.5
	45-49	22	10.1
	50-54	29	13.4
	55-59	14	6.5
	60-64	15	6.9
	65-69	2	.9
Total		217	100.0

La adscripción es la siguiente: 52 (24.0%) corresponden a Enfermería; 119 (54.8%) Facultad de Odontología; y 46 (21.2 %) Psicología (Tabla No.3).

Tabla No.3

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	FACULTAD DE ENFERMERÍA	52	24.0
	FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	119	54.8
	FACULTAD DE PSICOLOGÍA	46	21.2
	Total	217	100.0

Referente a la antigüedad en la universidad el 4.6% (10) mencionó que tenía menos de un año laborando en la universidad; el 15.2% (33) de los profesores indicaron entre 1-4 años de antigüedad; el 36.9% (80) comentó entre 5-9 años; el 17.1% (37) entre 10-14 años; 5.5% (12) entre 15-19

años; el 7.4% (16) de 20-24 años y más de 25 años de antigüedad el 13.3% (29) profesores (Tabla No.4).

Tabla No.4

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	MENOS DE 1 AÑO	10	4.6
	1-4 AÑOS	33	15.2
	5-9 AÑOS	80	36.9
	10-14 AÑOS	37	17.1
	15-19 AÑOS	12	5.5
	20-24	16	7.4
	25-29	7	3.2
	30 Y MÁS AÑOS	22	10.1
	Total	217	100.0

El grado máximo de estudios de los docentes encuestados se distribuye de la siguiente manera: el 30.4% (66) tiene licenciatura; el 46.1% (100) grado de maestría; el 6.0% (13) doctorado y el 17.5% (38) especialidad (Tabla No.6).

Tabla No. 6

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	LICENCIATURA	66	30.4
	MAESTRÍA	100	46.1
	DOCTORADO	13	6.0
	ESPECIALIDAD	38	17.5
	Total	217	100.0

En relación a estudios realizados en educación el 2.8% (6) refiere que tiene licenciatura en educación; el 18.0% (39) maestría; el 31.3% (68) comenta que ha realizado otros estudios sobre esta temática (diplomados y cursos); el 47.0%

(102) refiere no tener ningún estudio en educación y el 0.9% (2) precisó que tenía especialidad (Tabla No.7).

Tabla No. 7

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	LICENCIATURA	6	2.8
	MAESTRÍA	39	18.0
	OTRO	68	31.3
	NINGUNO	102	47.0
	ESPECIALIDAD	2	.9
	Total	217	100.0

De los 68 profesores que tienen otros estudios en educación el 16.2% (11) manifiesta tener cursos sobre esta materia; el 76.5% (52) diplomados y el 7.4% (5) cursos-taller (Tabla No. 8).

Tabla No. 8

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	CURSOS	11	16.2
	DIPLOMADOS	52	76.5
	CURSOS - TALLERES	5	7.4
	Total	68	100.0

La categoría laboral de los docentes es la siguiente: el 36.9% (80) es profesor-investigador de tiempo completo y el 63.1% (137) profesor de asignatura (Tabla No.9).

Tabla No. 9

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	PROF INV TIEMPO COMPLETO	80	36.9
	PROFESOR DE ASIGNATURA	137	63.1
	Total	217	100.0

En estos datos sociodemográficos y laborales obtenidos de los profesores universitarios encuestados se observa que predomina el género femenino, el grupo etario que prevalece oscila entre 30 y 44 años de edad, un número importante de profesores es mayor de 50 años de edad; la mayor antigüedad de los profesores en la universidad, así como en su dependencia académica se ubicó entre 5 y 9 años, sin embargo es significativo el número de profesores que tienen más de 25 años de antigüedad.

Por lo que respecta a la preparación académica disciplinar, aproximadamente la mitad de los encuestados tiene el grado de maestría, un importante número con licenciatura y los menos con doctorado.

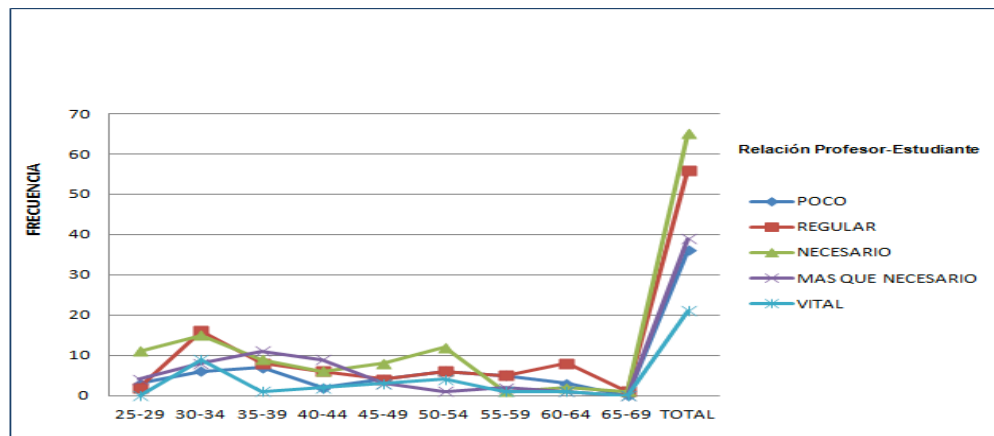
Casi la mitad no tiene preparación en educación y solamente algunos docentes manifiestan tener diplomados y cursos sobre esta temática.

Con la finalidad de verificar la asociación de variables sociodemográficas, las dimensiones y la escala de valores se efectuó la prueba de Chi-Cuadrado en forma general.

Asociación de variables sociodemográficas y laborales con dimensiones y escala de valores

De los 217 profesores la *edad y relación profesor-estudiante* es más significativa en el grupo etario de 30-34 años, que representa el 24.9% (54) de los docentes. De éstos el 2.8% (6) comentó que tenía poca necesidad; el 7.4% (16) y el 6.9% (15) refirió que tiene una regular y necesaria carencia de formación en la dimensión "relación" profesor-estudiante, respectivamente; el 3.7% (8) mencionó que era más que necesario y el 4.1%(9) que era vital. En donde el valor de P= .05. (Gráfica No. 1).

Gráfica No. 1



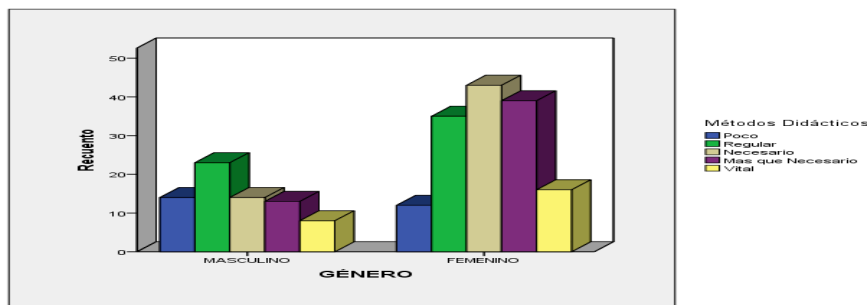
En este apartado se observa que los profesores son relativamente jóvenes y manifiestan tener alguna necesidad de fortalecer la relación con sus estudiantes, esto implica que requieren dominar estrategias motivacionales, manejo de grupos y relaciones humanas, las cuales debe adaptar tomando

en cuenta las diferencias de aprendizaje de sus estudiantes, el contexto, así como los factores personales de éstos.

Con respecto al *género* y la dimensión *métodos didácticos* se observa que de los 217 docentes, el 33.2% (72) correspondió al género masculino y de éstos el 6.5% (14) refirió que era poca su necesidad de conocer sobre métodos didácticos; 10.6% (23) mencionó que tienen regular necesidad; el 6.5 (14) señaló que era necesaria la formación docente en la dimensión de métodos didácticos; otro 6.0% (13) indicó más que necesario y un 3.7% (8) refirió que era vital.

El 66.8% (145) correspondió al género femenino y de este grupo el 5.5% (12) mencionó que tenía poca necesidad; un 16.1% (35) considera que en esta dimensión tiene regular necesidad; el 19.8% (43) refiere que es necesario; el 18.0% (39) considera más que necesario y el 7.4 % (16) vital. Valor de $P=.05$ (Gráfica No 2).

Gráfica No.2



En la asociación *género* y *método didácticos* se observa la mayor necesidad de conocer sobre métodos didácticos en las mujeres, un alto porcentaje de profesoras manifiestan que es

más que necesaria la formación sobre esta temática. Sin embargo los varones refieren de poca a regular necesidad. Es importante señalar que el mayor número de profesores encuestados corresponde al sexo femenino.

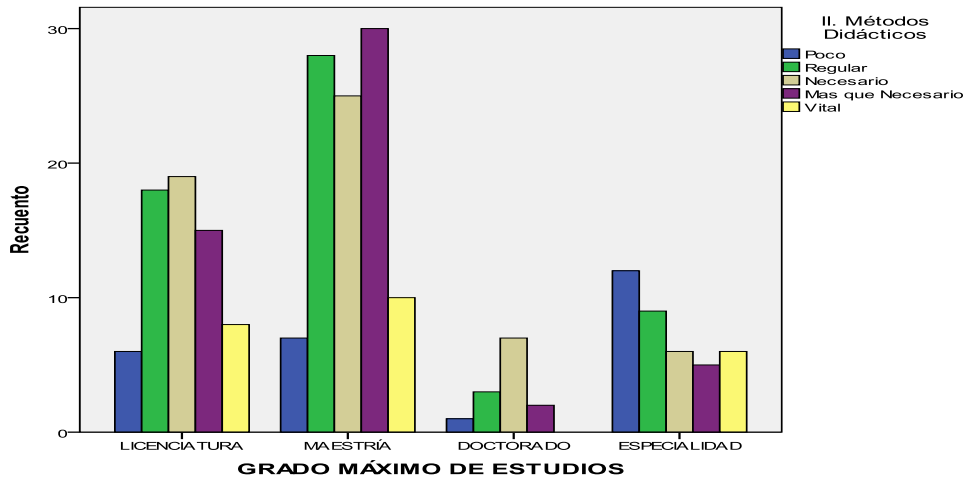
Estos resultados muestran que las profesoras están más interesadas en aprender sobre métodos didácticos que favorezcan el pensamiento crítico de los estudiantes.

Los métodos de proyectos, el ABP y el aprendizaje basado al servicio de la comunidad no se han aplicado en su totalidad en el Área de la Salud, ya que se observa que muchos profesores no tienen conocimiento sobre dichos métodos.

Referente a la variable *grado máximo de estudios* y la dimensión *métodos didácticos* el 30.4% (66) profesores tienen licenciatura y de éstos el 2.8% (6) contestó que era poca su necesidad; 8.3% (18) dijo que tenía regular necesidad; el 8.8% (19) refirió que era necesario; el 6.9% (15) más que necesario y el 3.7% (8) vital.

El 46.1% (100) profesores tienen grado de maestría, de los cuales el 3.2% (7) refirió que era poca su necesidad; 12.9% (28) mencionó que tenían regular necesidad; el 11.5% (25) precisó que era necesario conocer sobre métodos didácticos; el 13.8% (30) indicó que era más que necesario y un 4.6% (10) que era vital. Valor de $P=0.008$ (Gráfica No. 3).

Gráfica No. 3



Se observa que a mayor preparación académica disciplinar mayor es la necesidad de formación de los profesores respecto a métodos didácticos. Lo que puede indicar que la preparación disciplinar ha contribuido a reconocer sus necesidades de formación docente.

Conclusiones

Los datos sociodemográficos y laborales muestran que predomina el sexo femenino, el grupo etario que prevalece fluctúa entre 30 y 44 años de edad, un número importante de profesores es mayor de 50 años de edad; la mayor antigüedad de los profesores en la universidad, se ubicó entre 5 y 9 años, sin embargo es significativo el número de profesores que tienen más de 25 años de antigüedad.

Por lo que respecta a la preparación académica disciplinar, aproximadamente la mitad de los profesores encuestados tiene

el grado de maestría, un importante número con licenciatura y los menos con doctorado.

Casi la mitad no tiene preparación en educación y solamente algunos docentes declaran tener diplomados y cursos sobre esta temática.

En la asociación de la variable edad y la *relación profesor-estudiante* se observa que los profesores relativamente más jóvenes manifiestan la necesidad de fortalecer la relación con sus estudiantes, esto conlleva que requieren dominar estrategias motivacionales, manejo de grupos y relaciones humanas.

En la asociación de *género y métodos didácticos* se precisa que la mayor necesidad de conocer sobre éstos está en las mujeres; un alto porcentaje de profesoras manifiestan que es más que necesaria la formación sobre esta temática. Los varones refieren de poca a regular necesidad. Las profesoras están más interesadas en aprender sobre métodos didácticos que favorezcan el pensamiento crítico de los estudiantes.

Los métodos de proyectos, el ABP y el aprendizaje basado en el servicio a la comunidad no se han aplicado en su totalidad en las DES de Ciencias de la Salud, ya que se observa que muchos profesores no tienen conocimiento sobre ellos. Los estudiantes realizan, de manera general, actividades comunitarias, las cuales no se realizan con la orientación pedagógica pertinente.

Referente al *grado máximo de estudios y los métodos didácticos* se precisa que a mayor preparación académica disciplinar mayor es la necesidad de formación de los profesores respecto a métodos didácticos.

Más de la mitad de los profesores encuestados refirió que el nivel de necesidad de formación docente era necesaria, más que necesaria y vital, en relación a las dimensiones: métodos didácticos, relación profesor-estudiante, tecnologías en la enseñanza y evaluación educativa.

Es concluyente el hecho de que se tiene un modelo educativo con enfoque constructivista, además de que los planes de estudio están estructurados por competencias profesionales integrales y, sin embargo, aún prevalecen posturas de corte conductista, aunado a desconocimiento general de los componentes estructurales fundamentales de un modelo educativo de las características señaladas.

Referencias

- Barraza, M. A. y Gutiérrez, R. D. (2005). *Técnicas e instrumentos para la detección de necesidades de formación docente*. Recuperado de <http://www.upd.edu.mx/librospub/varios/TENECFOR.pdf>.
- Benedito V., Imbernón F., y Félez, B. (2001). Necesidades y propuestas de formación del profesorado novel de la Universidad de Barcelona. *Profesorado. Revista Electrónica Curriculum y Formación del Profesorado* (5) 2, 1-24. Recuperado de

- <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56750205#>
- Calvo, V. M. (2006). *Introducción a la metodología didáctica. Formación profesional ocupacional*. Madrid, España. MAD, S. L.
- Campos, A. A. (2007). *Pensamiento crítico. Técnicas para su desarrollo*. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio
- Cutti R. L., Cordero A. G., Luna S. E y Moreno. T. (2008). *Diagnóstico de necesidades en la formación pedagógica del docente universitario: cómo, cuándo y por qué La evaluación significativa?* Ponencia. Universidad Autónoma de Baja California. Recuperado de <http://promepca.sep.gob.mx/archivospdf/produccion/Producto1010545.PDF>
- Díaz, B. F. (2001). Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. (6)13, 525-554. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/140/14001308.pdf>.
- Díaz, B. F. (2006). *La enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México. McGraw-Hill.
- Espíndola, J. L. (2000). *Reingeniería educativa*. México. Pax México.
- Ferreiro, G. R. (2003). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. El constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender*. México. Trillas.
- Ferreiro, G. R. (2006). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje cooperativo*. México. Trillas.

- Gairín, J. (1995). *Estudio de las necesidades de formación de los equipos directivos de los centros educativos*. Madrid, España. Ministerio de Educación y Ciencia.
- González, M. V. (2004). El profesorado universitario: su concepción y formación como modelo de actuación ética y profesional. *Revista Iberoamericana de Educación*. (33)7,1-12. Recuperado de <http://ww.rieoei.org/org/deloslectores/741/Gonzaaez258.pdf>.
- Gutiérrez, R. D. (2010). *Notas del Seminario de Investigación Aplicada III*. Doctorado en Educación. Universidad de Durango: Morelia. Autor.
- Imbernón, F. (2007). *La formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. (3a. reimpresión). Barcelona, España. Graó.
- Imbernón, F. (2008). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional* (8ª. Ed.). Barcelona, España. Grao.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. ITESM. (s.f). *El método de proyectos como una técnica didáctica*. Recuperado de <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/infdoc/estrategias>
- Ministerio de Educación Argentino (s.f). Estrategia: método de estudio de casos. En *Educación Portal del Estado Argentino*. Buenos Aires. Recuperado de <http://www.educ.ar/educar/site/educar/estrategia-metodo-de-estudio-de-caso.html>.
- Morales, B. P y Landa, F. V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Revista Electrónica Theoria* 13, 145-157. Recuperado de

http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf

Perales, M. J., Sánchez, P. y Chiva I. (2002). El curso de iniciación a la docencia universitaria como experiencia de formación de profesores universitarios noveles en la Universitat de Valencia. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*. (8)1, 49-69. Recuperado de http://www.uv.es/Relieve/v8n1/RELIEVEv8n1_4htm.

Pontificia Universidad Javeriana (s.f). Recuperado de http://www.puj.edu.co/institucional/proyectoeducativo_docencia.html

Sánchez, N. J. A. (2001). *Necesidades de formación psicopedagógica para la docencia universitaria*. Tesis doctoral. Recuperado de <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/edu/ucm-t25447.pdf>

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (1963) *Estatuto Universitario*. Recuperado de <http://www.umich.mx/documentos/reglamentos/Estatuto-Universitario.pdf>

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (1990). *Reglamento para el personal Académico*. Recuperado de <http://www.google.com/cse?q=reglamento+para+el+personal+academico&cx=016084939501106015201%3Aclk39tkopb0&ie=UTF-8&siteurl=www.umich.mx%2F>

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo- Sindicato de Profesores de la Universidad Michoacana. (2009). *Contrato Colectivo de Trabajo SPUM 2009*. Morelia, Michoacán: autor.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2007).
Modelo Educativo de las DES de Ciencias de la Salud.
Morelia, Michoacán. Autor

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2010).
Modelo Educativo Nicolita. Morelia, Michoacán. Autor.

UNESCO. (1998). *Declaración sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción.* Recuperado de
http://www.unesco.org/educación/.../declaración_spa.htm

DICTAMINADORES

Los trabajos presentados en este libro, previa convocatoria, fueron seleccionados tras ser evaluados mediante el procedimiento denominado doble ciego. En el proceso participaron:

Dr. Isidro Barraza Soto
Dr. Arturo Barraza Macías
Mtra. Ana Ma. Rodarte Barboza
Mtra. Verónica C. Ontiveros Hernández
Dra. Laurencia Barraza Barraza
Mtra. Juanita García
Mtra. Sandra Leticia García Aquino
Dra. Delia Inés Ceniceros Cázares
Dra. Dolores Gutiérrez Rico
Mtra. Alejandra Méndez Zúñiga
Dr. Jesús Carrillo Álvarez
Mtra. Paula Elvira Ceceñas Torrero

Agradecemos a todos ellos el trabajo realizado y el profesionalismo mostrado.

FORMACIÓN DOCENTE: UN ANÁLISIS DESDE LA PRÁCTICA

FORMACIÓN DOCENTE

ESTE LIBRO CONTIENE UNA SELECCIÓN DE TRABAJOS RELACIONADOS A LA FORMACIÓN DOCENTE, ANALIZADA DESDE LA PRÁCTICA DOCENTE EN DIFERENTES DIMENSIONES Y ESPACIOS.

DESDE LO PEDAGÓGICO, SE PRESENTAN POSTURAS QUE VAN A PARTIR DE ENFRENTAR LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE ANTES DE TRATARLAS EN EL AULA HASTA LA NECESIDAD DE LA CAPACITACIÓN DOCENTE PARA PODER ENFRENTAR UNA PRÁCTICA DOCENTE QUE PERMITA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LOS SUJETOS.

DESDE LO CURRICULAR, SE ANALIZAN LAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE UN PLAN DE ESTUDIOS, LA NECESIDAD DE INTEGRAR A LA CURRICULA TEMAS TRANSVERSALES (VALORES, MEDIO AMBIENTE) Y EL DOMINIO DE LOS CONOCIMIENTOS POR PARTE DEL PROFESOR.

Y POR ÚLTIMO SE ANALIZAN NECESIDADES DE FORMACIÓN DOCENTE. TODAS ESTAS DIMENSIONES TIENEN COMO ESPACIOS EL AULA Y LAS INSTITUCIONES.

CON LA PUBLICACIÓN DE ESTA OBRA SE PRESENTA UN PANORAMA DE LO COMPLEJO QUE SIGUE SIENDO LA FORMACIÓN DOCENTE.

De los coordinadores, son académicos de tiempo completo de la Universidad Pedagógica de Durango (UPD) en Durango, Dgo., México, y miembros de la Red Durango de Investigadores Educativos A. C. (ReDIE) con amplia experiencia en la formación de docentes.

