

Un modelo pedagógico para la enseñanza y aprendizaje de física experimental básica

L.Rodríguez J.^{†a}, I.Aguirre N.^a, J. Granados S.^b, O. Valdez V.^a

a) Centro de Investigación Educativa, México; liroju_edu@yahoo.com

b) CB, CBI, Universidad Autónoma Metropolitana, México; jgs3112@yahoo.com

†autor para la correspondencia

Recibido el 1/02/09. Aprobado en versión final el 13/06/2010.

Sumario. Con el fin de analizar el modelo pedagógico utilizado en las actividades de enseñanza de la física experimental en el tronco general de las licenciaturas de Ingeniería impartidas en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, realizamos una investigación de campo en una muestra representativa de los alumnos de la materia de Laboratorio de Física II del tercer trimestre. Aplicamos una entrevista al docente y un cuestionario a los alumnos y así mismo una observación a la práctica educativa. Realizamos también un análisis comparativo de los modelos pedagógicos heteroestructurante, autoestructurante e interestructurante. Con base en el modelo de estilos de aprendizaje y el cuestionario CHAEA Honey Alonso proponemos un conjunto de estrategias para la aplicación de la Pedagogía Dialogante las cuales mejorarán los resultados de enseñanza y aprendizaje en las actividades de la física experimental.

Abstract. With the aim to analyze Pedagogic model used in experimental Physics teaching activities at common part in Engineering careers imparted at Universidd Autonoma Metropolitana Atzcapotzalco at Mexico City, we did an field educative research in a representative group of pupils of Laboratorio de Física Básica II at third trimester. Also, we applied an interview to the Teacher and a cuestionary to pupils and we did an observation of docent practical. We realized comparative analysis of heteroestructurante, autoestructurante and interestructurante pedagogic models. Based on Learning Styles and the CHAEA Honey Alonso cuestionary we propose a set of educative strategies for the application of Dialogant Pedagogic model that which will give better results of teaching and learning in experimental physics activities.

Palabras clave. Physics education, 01.40.-d, teacher training, 01.40.J.-.

1 Introducción

La educación es un proceso continuo y sistemático de construcción de conocimientos que en el transcurso de los años permite al individuo formar estados superiores de pensamiento. En este contexto, con estudios medio superiores o superiores ya cursados o al término de éstos, todos los estudiantes universitarios deberían manifestar suficientes conocimientos, habilidades mentales y capacidades técnicas para transferir en competencia lo que han aprendido en nuestras aulas a situaciones reales del trabajo cotidiano. Sin embargo, muchas dudas de que esto se cumpla nos quedan ya que no podemos asegu-

rar que los contenidos dentro del currículo que enseñamos hayan sido totalmente asimilados para responder a esta demanda o bien para que sirvan en forma óptima para nuevos estudios o conocimientos que formen este nivel de pensamiento superior del que hablamos. En una primera instancia este problema se presenta debido a que la práctica docente se ubica en los límites del aula o del laboratorio por lo que no se abre la posibilidad de que los maestros hagamos un análisis que contemple otros aspectos como pueden ser los esquemas referenciales de los alumnos, la importancia en la participación de los alumnos en la dinámica interna del grupo o por que no hagamos un cambio de modelo educativo por otro

más eficaz que considere en el alumno antes del aprendizaje su propio desarrollo: de estructuras mentales, de afectividad, y del estado cinestésico. Al respecto, estudios realizados en las aulas y laboratorios universitarios han demostrado en una comparación de la teoría y la práctica que prevalecen en la universidad las prácticas docentes heteroestructurantes o muy tradicionales donde el maestro es el principal sujeto de la acción y el alumno es un ser receptivo y pasivo. Si bien algunos docentes han introducido ciertos cambios en sus prácticas, la función autoestructurante ha comprobado que no cambian los índices de reprobación de sus alumnos, porque la función del maestro ha decaído y la responsabilidad de aprender ha quedado totalmente en sus alumnos. En un afán de búsqueda para mejorar el aprendizaje, algunos

docentes de la UAM-A adoptaron en su práctica de enseñanza, un modelo pedagógico interestructurante o dialogante que si bien reconoce el papel activo del estudiante en todo el proceso de aprendizaje; reconoce también el rol esencial de los mediadores en este proceso: discente-conocimiento-docente y recupera de los modelos pedagógicos constructivistas y activos la finalidad de la comprensión intelectual y humana. La pedagogía dialogante interestructurante, se basa en el desarrollo humano como principal objetivo de la educación, considerando que los niveles superiores de pensamiento, se cumplen bajo un proceso de formación de estructuras mentales en interacción con el medio; en la comunicación lingüística y en la interacción social dentro del escenario educativo.¹⁻⁶

Tabla I	
Heteroestructuración, autoestructuración, interestructuración	
Heteroestructuración	Autoestructuración
Finalidad educativa: <i>Enseñanza</i> de conocimientos específicos. Privilegia la enseñanza basada en el maestro: clases magistrales, uso de métodos receptivos. Considera a la universidad como transmisora de cultura. Considera el conocimiento externo al estudiante y a la enseñanza como aseguradora del conocimiento.	Finalidad educativa Construcción del conocimiento. <i>Aprendizaje</i> Considera a que el estudiante tiene todas las condiciones necesarias para su desarrollo. Consideran que el estudiante debe convertirse en el centro de todo proceso educativo. Privilegian los métodos que favorecen el descubrimiento y la invención.
Pedagogía Dialogante - Interestructuración	
El fin de la educación es el <i>desarrollo</i> . <i>Enseñanza y aprendizaje</i> Educación integral: La educación reestructura todas las funciones de la conducta (Vygotsky). Es necesario el completo desarrollo de las estructuras mentales, la asimilación y la adaptación (Piaget). Dominar el lenguaje como medio de comunicación verbal y escrito Principio pedagógico: La educación se entiende como un proceso interestructurante reconociendo el papel activo tanto del mediador (maestro) como del estudiante Los estudiantes llegan a niveles más altos cuando contamos con mediadores de calidad. Internalización Aprendizaje significativo (Ausubel) Papel central de los conocimientos previos: Metacognición Aborda las tres condiciones humanas Enseñanza y aprendizaje por competencias mediadas por la formación de niveles superiores de pensamiento.	

2 Desarrollo

Realizamos una investigación cualitativa fenomenológica en aulas y laboratorios de Física en la UAM-A correspondientes al tronco común de las carreras de Ingeniería, observando tanto la cotidianidad de las clases teóricas y prácticas como el modelo pedagógico que subyace en la práctica docente; observamos también la relación docente-discente respecto a la comunicación lingüística e interacción afectiva y social y la relación e interacción entre los propios compañeros. Compartiendo la idea de que aprender es un proceso natural que se favorece por el desarrollo del individuo y se trata de algo interno de la persona, que afecta y es afectado por cambios biológicos, físicos y psíquicos, de personalidad y

de valores. En forma cuantitativa aplicamos a la muestra representativa de alumnos el cuestionario Honey-Alonso sobre estilos de aprendizaje y a los docentes el cuestionario Zubiria Samper para conocer los modelos pedagógicos que subyacen en sus práctica docente. El cuestionario Honey-Alonso responde a la pregunta que algunos docentes nos hacemos acerca del porqué, algunos de nuestros alumnos aprenden y otros parece que no y es que aunado a nuestro modelo de enseñanza, en estrecho vínculo, se encuentran la forma de aprender de nuestros estudiantes y nuestra propia forma de enseñanza. Las bases fundamentales en que se apoya el Cuestionario Honey Alonso son los enfoques cognitivos de Piaget, Vigotsky, y Ausubel; los enfoques de la tipología de Gagné; la teoría humanística de Roger; las

teorías neurofisiológicas; las teorías de la elaboración y proceso de la información. Todas estas teorías que sustentan a la pedagogía dialogante, apuntan tanto a la necesidad de prestar atención a las diferencias individuales de desarrollo entre los alumnos y de orientar de manera más individualizada su aprendizaje de modo que se reconstruya el conocimiento en forma interestructurada a partir del diálogo pedagógico entre el discente, el saber y el docente. El cuestionario Zubiria Sámpser aplicado a los docentes fue evaluado por el Instituto Merani de Colombia respecto a los principios pedagógicos que sustentan las teorías tradicionales, activistas, constructivistas y dialogantes. Para su análisis, los enfoques constructivistas se dividieron en los niveles epistemológico y pedagógico.¹⁻⁶

3 Resultados obtenidos

Los modelos pedagógicos le asignan funciones distintas a la educación porque tienen percepciones del ser humano y del tipo de hombre y sociedad que forman, en este contexto encontramos que los modelos pedagógicos que subyacen en la UAM-A son los modelos heteroestructurantes y los autoestructurantes. En la tabla 1 se muestran tanto las características de estos dos modelos como las del modelo interestructurante correspondiente a la pedagogía dialogante.

La evaluación de los cuestionarios aplicados a los alumnos, fueron medidos bajo los baremos ya formados por Honey Alonso. Se muestran en la tabla 2.

El porcentaje de las preferencias de los Estilos de Aprendizaje obtenidos por los alumnos en la aplicación del cuestionario Honey Alonso se muestran en la tabla 3. La tabla 4 muestra el porcentaje de los resultados obtenidos. Algunos alumnos tienen preferencia por dos o tres Estilos de Aprendizaje. La tabla 5 muestra los resultados del cuestionario Zubiria Zamper aplicado a los docentes.

4 Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario Honey-Alonso se puede observar que los estilos de aprendizaje que prefieren los alumnos son el teórico y el pragmático, sin embargo, los estilos activo y reflexivo que permiten la aplicación del conocimiento adquirido por medio de la experimentación dentro del laboratorio manifestó escasa preferencia en los estilos de aprender de los alumnos. Cabe enfatizar que ninguno de los alumnos tiene preferencia de estilo reflexivo lo cual debería alertar nuestra atención ya que las características principales de este estilo son la observación, el análisis, el registro de datos, el juicio y la elaboración de argumentos entre otros. En el cuestionario aplicado a los docentes, encontramos que existe la epistemología activa, constructivista y dialogante, no así la pedagogía de estos mismos enfoques debido a que los docentes son profesionales que provienen del campo disciplinario de la Fí-

sica pero incursionan en la enseñanza, tanto por una inclinación personal a este quehacer como por la opción laboral que se les presenta. Por consiguiente no han sido enseñados a “enseñar” y enfrentan los retos de la docencia reproduciendo los modelos que conocieron en sus maestros cuando éstos fueron estudiantes.

Tabla II

Indicadores o Baremos de Estilos de Aprendizaje Honey y Alonso: Preferencias: MB=MUY BAJA; B=BAJA; M=MODERADA; A=ALTA; MA=MUY ALTA

ESTILOS	MB	B	M	A	MA
ACTIVO	0-6	7-8	9-12	13-14	15-20
REFLEXIVO	0-10	11-13	14-17	18-19	20
TEÓRICO	0-6	7-9	10-13	14-15	16-20
PRAGMÁTICO	0-8	9-10	11-13	14-15	16-20

Tabla III

Estilos de Aprendizaje de los alumnos

Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
16.12%	0%	22.58%	9.67%

Tabla IV

Estilos de aprendizaje combinados.

ACTIVO-PRAGMÁTICO	16.12%
TEÓRICO REFLEXIVO	3.22%
TEÓRICO PRAGMÁTICO	12.9%
PRAGMÁTICO ACTIVO	9.67%
PRAGMÁTICO TEÓRICO	3.22%
ACTIVO TEÓRICO PRAGMÁTICO	3.22%

Tabla V

Porcentajes obtenidos del cuestionario Zubiria Zamper.

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Escuela Tradicional	66.6				16.6
Escuela Activa		50	50		
Constructivismo Epistemológico	33.3	33.3	33.3		
Constructivismo Pedagógico	33.3	50	16.6		
Pedagogía Dialogante	50	33.3	16.6		

5 Conclusiones

La pedagogía dialogante exige cambios no sólo epistemológicos sino que también obliga a transformar los principios pedagógicos y praxiológicos, las relaciones docente-discente y las estrategias metodológicas en el salón de clase.

En el trabajo científico la investigación suele ser una opción y una cima ideal por alcanzar. Sin embargo, esto solo es posible con muy altos niveles de mediación sobre el tema, comenzando en la formulación de las preguntas,

y siguiendo en orden, la selección de las variables, el diseño, el marco conceptual y en la revisión de antecedentes, evaluando cada paso hasta llegar a la evaluación tasativa.

La enseñanza dialogada exige que el que aprende comprenda lo que hace, sepa porqué lo hace, conozca las razones que justifican la acción de las actividades seleccionadas para conseguir las metas y comprenda la organización de su desenvolvimiento.

El objeto de estudio de la física experimental desde la concepción de la pedagogía dialogante sería: utilizar todas las combinaciones posibles entre una serie de variables para lograr un determinado efecto; comprobar las relaciones entre diferentes temas obtenidos a partir de las combinaciones entre variables; comprender que en todas las situaciones en las que exista más de un sistema de referencia que pueda determinar el efecto observado no hay cambio en las leyes físicas que lo rigen; determinar cuándo es necesario hallar la existencia de una relación causal ante una situación aparentemente probabilística. Además fomentar la formulación de hipótesis validándolas o invalidándolas por medio de argumentos hipotético deductivos en contextos alejados de su realidad; experimentar un principio de la física deduciendo las aplicaciones que tendrán en la realidad.

Todas las actividades experimentales deben ser abordadas simultáneamente por el docente y el discente, es decir, el discente reflexiona sobre lo que oye, sobre lo que observa, sobre lo que hace en el experimento en tanto que el docente sugiere, retroalimenta y orienta el pensamiento del estudiante, crea un clima de reflexión y toma de conciencia y genera en el discente procesos de metacognición; sin utilizar abstracciones ni fenómenos ajenos al ámbito de percepción, comprensión o conocimiento del alumno, el maestro explorará los conocimientos previos de la física con el fin de que el alumno los pueda aplicar en el nuevo contexto.

Mediación en física experimental. La mediación debe orientarse a comprender la física experimental y establecer conexiones con la realidad; desarrollar los procesos de pensamiento de los alumnos, propiciar situaciones de trabajo en equipo formados de ser posible con alumnos que tengan los cuatro estilos de aprendizaje y procurar la existencia de la mutua aceptación de los diversos puntos de vista de cada uno de los alumnos.

Tanto el modelo heteroestructurante de la educación masiva que ha dominado en las aulas universitarias como el autoestructuralismo mal entendido y aplicado, han impedido que los docentes planifiquen sus actividades teóricas y prácticas y que tracen objetivos de aprendizaje en relación de actos mentales o de pensamiento. El conocimiento así, por lo tanto tiene escaso valor como tal al no ser aplicado eficazmente en otras situaciones o en otros escenarios. Es así que después de una instrucción teórica los resultados en la práctica de laboratorio pueden ser tales como que el estudiante no muestre la habilidad y conocimientos deseados en el manejo de equipo y herramientas.

Referencias

1. Alonso M Catalina y Honey Peter. Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora. Ediciones Mensajero. Bilbao, (2006).
2. De Zubiría Zamper Julian. Los Modelos Pedagógicos. Hacia Una Pedagogía Dialogante Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia (2006).
3. Días Barriga arceo Frida et al. Estrategias Docentes Para un Aprendizaje significativo. Mac Graw Hill. México. 2006.
4. Meece Judith. Desarrollo del Niño y del Adolescente para Educadores. Mac Graw Hill. México (2000)
5. Rodríguez Gómez Gregorio et al. Metodología de la Investigación Educativa. Ediciones Aljibe. Málaga (1999)
6. Sola Ayape Carlos. Aprendizaje Basado en Problemas. Editorial Trillas. México (2006)