

# LA IMPORTANCIA DE UN ENTORNO ÉTICO EN LA FORMACIÓN DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA

M. P. Jiménez Santiago<sup>1</sup>  
M. Verduzco Rodríguez<sup>2</sup>  
X. R. Wong Cohén<sup>3</sup>

## RESUMEN

Este trabajo surge de la experiencia y los conocimientos obtenidos en el aula, en la asignatura Taller de ética, a partir de la implementación, en el año 2012, del enfoque de la formación de competencias profesionales en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE). En dicha asignatura, se aplica una estrategia didáctica que se estructura con técnicas individuales y grupales, de integración y comprensión de diferentes temáticas, donde se orienta a los alumnos hacia la reflexión de sus convicciones, con el objetivo de lograr una adhesión personal a valores éticos y una apertura que promueva su desarrollo activo. Al mismo tiempo, se busca vincular a los estudiantes con el entorno, para obtener información en cuanto a la importancia del contexto donde se desenvuelven de manera cotidiana. En la práctica docente se comprende que hay diferentes agentes con convicciones que es necesario respetar y reconocer, pero éstas deben orientarse a reflexionar sobre las actitudes y valores en juego, orientando la adopción de aquello que beneficie no sólo al alumno sino también a los profesores y a toda la comunidad. Y esto se logra en la medida en que se recolecta y analiza la información sobre el desempeño de los alumnos y sus propuestas en torno al contenido de la asignatura.

## INTRODUCCIÓN

En la educación superior tecnológica se plantea la necesidad de que los egresados sean sujetos activos en la transformación social, económica y cultural del país, para lo cual es urgente tomar en cuenta las características, atributos y competencias de los programas de formación de los ingenieros en relación a un perfil profesional y vincularlos al entorno en donde los estudiantes se desarrollan, proponiendo estrategias para una formación integral, que los haga ser más propositivos en el ámbito laboral y personal, pero con una visión ética.

Dado que en el Modelo Educativo Siglo XXI, del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), se propone una formación profesional que integre, en una totalidad dinámica, la competencia en el quehacer profesional con el ejercicio de una ciudadanía activa, responsable y el desarrollo psicosocial de la persona, a tres semestres de impartición del Taller de ética a los alumnos de la carrera de Ingeniería Bioquímica, se ha encontrado que es necesario promover una actitud positiva hacia los valores que deben presidir la actividad profesional, no sólo de los alumnos sino de todo el entorno educativo.

Sin embargo, dicha propuesta sólo puede ser exitosa en la medida en que haya un compromiso del entorno inmediato, en donde toda la comunidad participe con la misma convicción de que una conducta ética en la formación de ingenieros, beneficia a todos, ofreciendo profesionistas con una práctica laboral y técnica responsables y que como ciudadanos y personas, coadyuven en la construcción de una mejor sociedad para todos.

---

<sup>1</sup> Profesora de Tiempo Completo de la División de Ingeniería Química y Bioquímica del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. patini@hotmail.com

<sup>2</sup> Profesor Titular A de Tiempo Completo de la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. martinverduzco@yahoo.com.mx

<sup>3</sup> Profesora de Tiempo Completo de la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. xochitlwong@yahoo.com

## **METODOLOGÍA**

Para la aplicación de la estrategia didáctica el método utilizado es cualitativo y descriptivo, que de acuerdo a Álvarez B. y Álvarez Tenorio (2001) es lo más adecuado en la investigación educativa, y se aborda como un estudio transversal en grupos de primer semestre, de la carrera de Ingeniería Bioquímica, en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE), dentro del contexto del enfoque basado en competencias profesionales, que se definen como procesos complejos de desempeño en un determinado contexto, con responsabilidad, (Tobón, 2006).

La formación basada en competencias, da énfasis al desempeño integral ante resolución de actividades y problemas. Según Gimeno Sacristán (2008), “la competencia es una cualidad que no sólo se tiene o se adquiere, sino que se muestra y se demuestra, que es operativa para responder a demandas que en un determinado momento pueden hacerse a quienes las poseen”. La asignatura de Taller de ética es un espacio propicio para lograrlo y los resultados pueden evaluarse en lo inmediato en el desempeño en dicha asignatura y a largo plazo en el entorno académico.

De acuerdo a Muro Bowling (1991), en algunos instrumentos también se realiza la cuantificación de los datos, dado que se reconoce la importancia y validez de los estudios científicos y cuantitativos aplicados a la educación, que no son determinantes, pero si suelen servir de guía en ciertas mediciones cualitativas para el análisis de la información y la toma de decisiones.

## **ELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO**

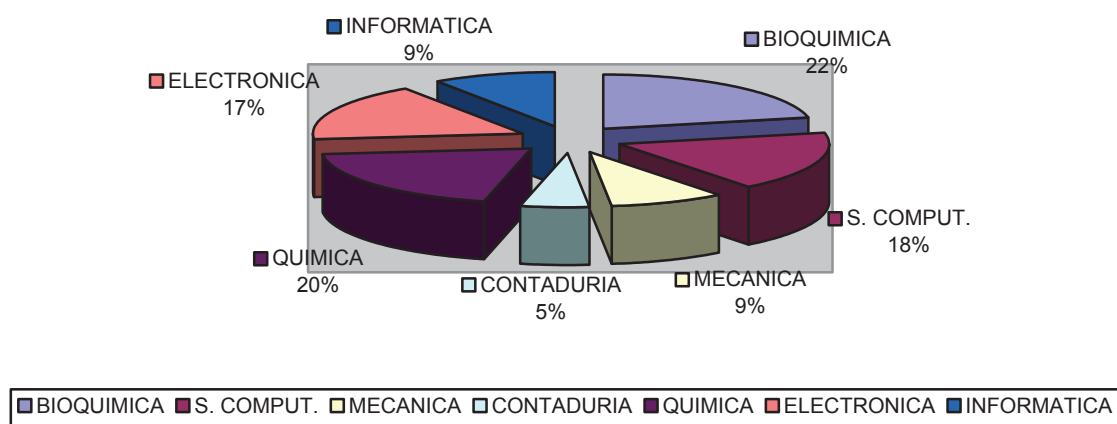
El universo de aplicación está constituido por grupos de Ingeniería Bioquímica que cursan la asignatura en el primer semestre. Los criterios de selección de esta población son los siguientes:

-Características generales, determinadas por un cuestionario diagnóstico que se les aplica al inicio de semestre, las siguientes: el 80% señala que esta escuela y carrera era su última opción. El 90% declara no tener claro qué papel juega la ética en lo laboral o que la conducta ética sea necesario en una ingeniería. El 70% reconoce tener problemas cuando trabaja en equipo con sus compañeros. Casi el 100% tienen problemas para explicar que es la ética. El 90% desconoce los aspectos más relevantes de su entorno político, económico y social pero el 100% tiene la percepción de que en el entorno todos realizan actos que son negativos para la sociedad, como robar o mentir.

-Otro factor determinante que se observa son situaciones de conflicto entre los alumnos, que se generan ya sea por la misma relación interpersonal y por el trabajo que tienen que desarrollar en equipos. Una característica constante de todos los grupos es la poca importancia que le dan a las asignaturas de contenido socio humanístico.

-Finalmente, se ha establecido de manera informal, que la mayoría de los alumnos no cree necesario tener una conducta ética ya que el entorno muestra que nos es necesario para lograr algunas cosas.

-La carrera de Ingeniería Bioquímica mantiene de forma constante un alto nivel de reprobación en los últimos períodos de evaluación, según datos proporcionados por La Unidad de Registro y Certificación del TESE. La Figura 1 muestra los datos tomados de las actas de calificación definitiva de cada grupo.



**Figura1. Porcentaje de reprobación el TESE en 2013-1**

La idea que aquí se plantea es que es necesario buscar aquellos factores internos que inciden en el nivel de reprobación y en la trayectoria académica de los alumnos. De manera general se sabe que los alumnos se enfrentan, como todos, a un contexto en crisis, en donde características como la pobreza, la delincuencia, la falta de empleo, son comunes.

Desde el enfoque de la asignatura de Taller de ética, que propone que el desarrollo del profesional en todas sus dimensiones requiere de la capacidad ética, ya que se infiere que la práctica profesional sin reflexión y crítica sistemáticas no garantiza en sí misma ese desarrollo íntegro, (Programa de la asignatura 2009-2010) y menos en un entorno tan complejo como el de nuestro país, se plantea la necesidad de reflexionar.

El objetivo general de la carrera dice: “Formar profesionales íntegros de la ingeniería bioquímica competentes para trabajar en equipos interdisciplinarios, que con sentido ético, crítico, creativo, emprendedor y actitud de liderazgo diseñe, controle, simule y optimice equipos, procesos y tecnologías sustentables que utilicen recursos bióticos y sus derivados, para la producción de bienes y servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida de la sociedad”. (Información proporcionada por la División de Ingeniería Química y Bioquímica del TESE).

Lo cual nos lleva a la reflexión sobre la importancia de la conducta ética ya que permitirá al estudiante formarse en el convencimiento de que el ejercicio de su profesión constituye no sólo una práctica con responsabilidades laborales y técnicas diversas, sino que es al mismo tiempo una práctica con responsabilidades como ciudadanos y como personas en un grupo social.

De esta manera se plantea la siguiente pregunta **¿qué está faltando en la formación de los alumnos del TESE?** y si esto incide de alguna forma en el porcentaje de reprobación.

La respuesta encontrada en la observación directa, en las entrevistas con los alumnos en diferentes semestres, incluso con egresados, es que muchas veces lo que falta son habilidades de socialización, comunicativas y desarrollo personal y el entorno es decisivo en la conducta de los alumnos, por ejemplo la reprobación de asignaturas no es algo que se vea como un problema, los alumnos tienen en muchas oportunidades y además se tiene la creencia de que si todos reprobaban entonces es un mal que se comparte y por lo mismo se acepta.

Obviamente, el entorno no es el único factor involucrado en esta situación, pero se parte de una idea global con la intención de darle relevancia a la materia señalada en el aspecto de la formación integral e íntegra de los alumnos. Muchos egresados se van con el conocimiento científico y práctico del área de su carrera, pero en el campo de lo laboral se sabe que su conducta no necesariamente se rige por principios éticos. Debido a que la sociedad actual “experimenta el cambio con una velocidad mucho mayor que la normal”, según Toffler, A. (1972), los alumnos deben prepararse para enfrentar la complejidad de su contexto, y la ética puede ayudar en la orientación sobre una conducta positiva hacia los cambios y cómo aprovecharlos en un beneficio personal y colectivo.

Los grupos con los que se ha trabajado son heterogéneos, con características diversas, con procedencia de escuela media superior diversa, y también con diferentes promedios.

En este trabajo se cree en el desafío del desarrollo de competencias profesionales en los alumnos a través de una enseñanza no sólo de contenidos sino también de aspectos que cultiven su desarrollo personal, su vínculo con la comunidad y su reflexión sobre el reto de una conducta ética en un entorno actual tan complejo, como en que se vive. Freire (1997), propone que cuando el énfasis está en educar para lograr la igualdad, la transformación y la inclusión de todos los alumnos, es necesario que el profesor esté comprometido con esta tarea, y debe hacerlo extensivo a todo su ámbito.

### **ASPECTOS DE ANÁLISIS**

Desempeño individual, relación interpersonal y desempeño de las actividades grupales o en equipo.

### **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y MEDICIÓN**

Se ha señalado ya de la pertinencia de hablar en términos de medir o cuantificar ciertas habilidades o el desempeño humano, como la relación interpersonal, que requiere de un nivel óptimo de desarrollo personal no solo capital cultural y el desempeño de actividades que requiere de manejo de contenidos pero también la habilidad práctica para realizar actividades, proponer ideas y seguir instrucciones.

Respecto a lo mismo, la conducta de los alumnos es un elemento decisivo en el éxito o fracaso de las propuestas de trabajo, ya que sin el seguimiento de los valores éticos elementales como la responsabilidad y la honradez, muchas veces no se alcanzan los objetivos planteados. Así que muchos instrumentos nos ayudan a medir en términos de cuantificables aspectos sociales o de conducta que son difíciles de comprender, pero que en

términos numéricos nos ofrecen referentes para poder observar y reflexionar sobre dichos procesos.

En la recolección de los datos, los instrumentos utilizados han variado o se han reestructurado de acuerdo a los grupos y sus características.

La confiabilidad de los instrumentos se ha determinado mediante frecuentes aplicaciones a grupos diferentes. En este trabajo se presentan sólo algunas versiones de dichos instrumentos. El instrumento más utilizado son los test, cuya estructura es académica y no clínica, pero que se ajustan a los aspectos de la teoría y práctica ética en cuanto a la conducta.

El instrumento que se utiliza para medir los resultados en el aspecto interpersonal es el sociograma, que es una técnica que obtiene una radiografía grupal, es decir, busca obtener de manera gráfica, mediante la observación y contextualización, las distintas relaciones entre sujetos que conforman un grupo, poniendo así de manifiesto los lazos de influencia y de preferencia que existen en el mismo.

Se utiliza como el instrumento principal de elección de relación personal y grupal, que combinado con la observación a través de la participación acción nos arroja datos cuantitativos y cualitativos, en cuanto a algunos factores que intervienen en la conducta ética en el grupo. El tipo de sociograma generalmente utilizado fue manera grupal y por dos categorías: elecciones y rechazo. En este caso, la Figura 2 muestra un ejemplo de la modalidad de elección, en un grupo pequeño, que centraliza su elección a una sola persona.

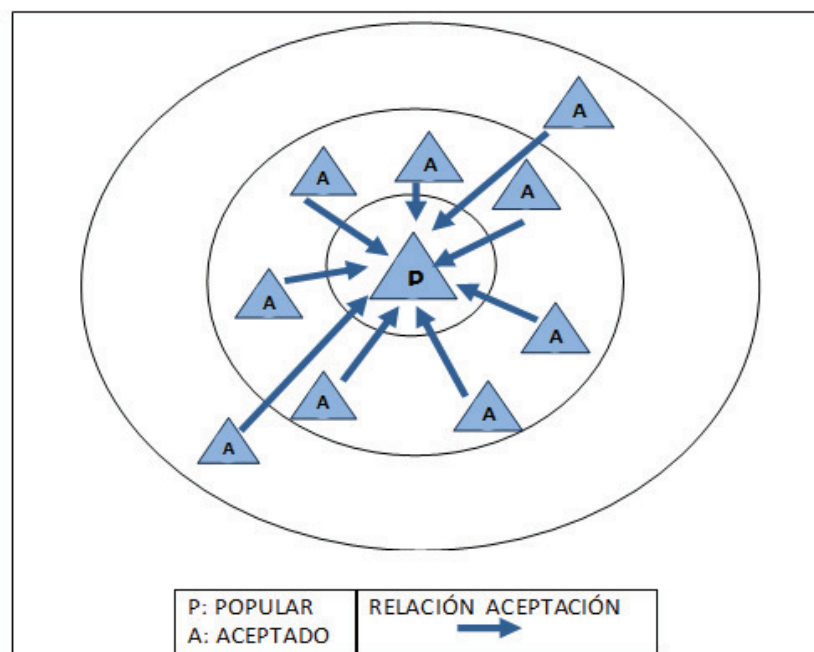


Figura 1. Diseño de un sociograma grupal de elecciones.

En cuanto a la validez, los instrumentos se adaptan en contenido de la asignatura y de acuerdo a las características que se empiezan a identificar en los grupos. En muchos casos son instrumentos ya probados en otras asignaturas, pero que destacan los aspectos de la conducta ética. En la Tabla 1 se muestran dichos instrumentos.

**Tabla 1. Instrumentos de recolección y análisis de datos**

<b>Instrumento</b>	<b>Aspecto que mide o identifica</b>	<b>Medio de aplicación</b>	<b>Periodo de aplicación</b>
<b>Cuestionario</b>	Conocimientos e información general	Observación	Al inicio del semestre
<b>Test</b>	Conducta ética Estructura axiológica	Escrito	Durante las tres primeras semanas de clases
<b>Sociograma</b>	Relación interpersonal	Escrito	Cuando se identifican problemas de integración grupal
<b>Bitácora de observación</b>	Comportamiento y trabajo en equipo	Observación	Cuando el grupo trabaja en equipos
<b>Matriz evaluativa</b>	Comportamiento y trabajo en equipo	Escrito	Cuando el grupo trabaja en equipos
<b>Proyecto comunitario</b>	Vínculo con el entorno	Práctico	Al finalizar el semestre

## **PROCEDIMIENTO**

La aplicación de la estrategia inicia con la planeación del proyecto que puede ser individual, grupal o por equipo de trabajo (4 o 5 integrantes), dependiendo del número de alumnos y de las características observadas durante las clases. Los aspectos que se plantean en esta estrategia, se trabajan durante todo el semestre en la asignatura de Taller de ética.

Tanto las actividades como los proyectos abordan diversos temas. Los proyectos tienen la categoría de vinculación con la comunidad con la intención de recuperar y reforzar los temas abordados desde la teoría de la ética, para poder verificar en la práctica y en la vida cotidiana, la importancia de la conducta ética en un entorno específico.

Además todas las actividades que desarrollan los alumnos, están relacionadas en contenido y el entorno donde se desarrollan, por ejemplo: la escuela, el hogar, una empresa una institución, la calle, etc. como se describe en la Tabla 2.

**Tabla 2. Estructura de la estrategia didáctica según el temario de la asignatura de Taller de ética**

<b>Categoría de la Actividad</b>	<b>Temas</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Entorno</b>
<b>Individual</b>	El sentido de aprender sobre ética	Análisis y reflexión del sentido de aprender sobre ética, para tomar conciencia de ella y orientar su práctica en diversos entornos y contextos.	Escuela  Casa  Empresa  Colonia
<b>Individual Equipos de trabajo</b>	La ética en la ciencia y la tecnología	Reflexionar sobre la ética en el desarrollo de la ciencia y la tecnología para darles sentido y significado ético.	
<b>Individual Grupal</b>	La ética en las instituciones y organizaciones	Identificar, cuestionar y reflexionar la práctica ética en la toma de decisiones y solución de problemas de las instituciones y organizaciones	
<b>Equipos de trabajo</b>	Ética en el ejercicio de la profesión	Plantear, reflexionar y proponer soluciones a problemas sobre el actuar ético en la vida profesional para la búsqueda del logro con sentido ético.	

La aplicación de esta estrategia por largo tiempo ayuda a verificar que todo lo que se percibe en la conducta o desempeño académico de los alumnos es la manifestación de una realidad que cada alumno vive de manera cotidiana. Al observar y clasificar la información, se pone de manifiesto que a los alumnos les plantea mucha incertidumbre lo que la teoría ética establece y lo que ven en el entorno. Un planteamiento adecuado de la teoría, puede utilizarse de modo práctico y de forma tal que permita analizar ciertos acontecimientos en función de otros y ajustar la reflexión personal de los alumnos para sacar un mejor beneficio en cuanto a la adopción de los parámetros de la conducta ética, aunque en el contexto no sea lo más cotidiano.

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Como ya se ha señalado, la estrategia didáctica presentada aquí, ha pasado por periodos, tanto de ajuste como de afirmación del resultado obtenido. A continuación se presenta de manera concreta la forma en cómo se recolectan y miden los datos.

En la aplicación de la estrategia didáctica se inicia con la presentación del proyecto individual, grupal o por equipo de trabajo (4 o 5 integrantes), dependiendo del número de alumnos y de las características observadas durante las semanas anteriores a la conclusión del mismo. Tanto los proyectos como los temas de los mismos han sido diversos, pero siempre con la intención de aprovechar los espacios como un proceso de reflexión y relacionado con el contenido de la materia, que generalmente se presenta en trabajos plenos de discusión o mesas redondas.

Es necesario mencionar que existen cuestionarios, test o pruebas estandarizadas para la recolección de datos, sin embargo, en esta estrategia se hace en un estudio transversal, y ha sido necesario ajustar, cambiar, ampliar o reducir tanto preguntas como la aplicación, debido a factores como el tiempo, las limitantes institucionales y la poca participación de algunos grupos. En la práctica se han privilegiado los instrumentos con preguntas abiertas, que aunque son más difíciles de medir, nos ofrecen datos que las preguntas cerradas o de opción no.

Debido a que las relaciones interpersonales y el desempeño de las actividades, así como la conducta ética, son difíciles de medir de manera realmente objetiva, se incluyen instrumentos que sean sencillos y al mismo tiempo estructurados de tal forma que se evite, hasta donde es posible, la subjetividad, que en la materialización de un proceso interno y actitudinal nunca deja de existir. Por lo mismo, muchos de los instrumentos que se aplican no siempre arrojan información que pueda ser tomada como verídica. Pero ya que la estrategia es continua, siempre es posible encontrar coincidencias e información en cuanto a la forma en cómo los alumnos perciben el entorno y cómo este determina en buena medida su conducta ética.

La aplicación de la estrategia a lo largo de tres semestres, ha ayudado a verificar que todo lo que se percibe en la conducta o desempeño académico de los alumnos es manifestación de una realidad y que, al descifrarla a través de un planteamiento adecuado, se tiende a comprender que la conducta de los otros, independientemente del rol que desempeñen, es un factor decisivo para que lo que se percibe y se capta por la experiencia, se adopte como sustento de una actitud determinada en los diferentes entornos donde se desenvuelven. Por ejemplo, los alumnos suelen tener mucho conflicto con la figura de los maestros, que a su juicio no demuestran una conducta ética, ya que infieren que debido a su trabajo, debe ser el ejemplo a seguir. Así, si ellos no ven en el entorno las bases de un comportamiento ético, justifican su conducta en términos de lo que se puede y no de lo que se debe hacer.

Es importante recalcar que para finalizar cada semestre, son pocos los alumnos que no participan en los proyectos o quedan fuera por cuestión de evaluación reprobatoria. Se ve un interés y entrega, que los alumnos revaloran por la misma dinámica del grupo, es decir, el entorno en el salón de clases es un factor muy importante para ellos.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de la planeación y aplicación de la estrategia didáctica, basada en diversas actividades, que sirven como el medio para revisar y reflexionar sobre el contenido temático de la asignatura de Taller de ética, va más allá de los simples números. Los resultados observables desde la puesta en marcha del proyecto comunitario, el desarrollo de actividades y la conclusión o cierre del mismo, que están vinculados entre sí, van dejando su huella a través de la observación y el seguimiento de cada actividad. Se pasa por etapas de caos, integración y madurez, que consolidan el trabajo en equipo y cuando se logra la mayoría de los alumnos, culmina de manera exitosa y con una actitud de entrega y compromiso que hace que se revalore su situación grupal y a partir de ello se genera un comportamiento y actitudes diferentes.



Esta asignatura representa para muchos alumnos la única oportunidad de acceder a ciertas conductas positivas, que no siempre tienen eco en otros ámbitos. Tienen la oportunidad de explorar sus oportunidades de participación con una conducta ética. Es observable en algunos alumnos que se comprometen, se entregan y muchas veces modifican su conducta de manera positiva tanto para sí mismos como para su entorno.

Un factor determinante que se observa son situaciones de conflicto que se generan entre los alumnos, ya sea por la relación interpersonal, por el trabajo que tienen que desarrollar en equipos y de manera muy importante, por lo que viven fuera del aula, en donde muchas veces viven todo lo contrario de lo que la asignatura propone.

Después de la experiencia didáctica que se vive en las aulas, lo anterior cambia en algunos alumnos, que se muestran más dispuestos, más críticos, pero sobre todo con interés y gusto por continuar con su carrera. Se ha verificado que se forman lazos más solidarios que ofrecen un mejor avance en la trayectoria académica, aunque el entorno no favorezca mucho.

La estrategia didáctica se aplica a alumnos del primer semestre, y si bien es cierto que no se puede generalizar, siempre que un alumno es tenido en cuenta y se le invita a reflexionar sobre las posibilidades del desarrollo de una conducta más guiada por la ética y sus posibles alcances, se observan resultados positivos. Por lo mismo, debe haber un compromiso no sólo individual, sino de toda la institución, para que se trabaje en un entorno donde los parámetros de la ética sean la base de un mejor clima social, donde todos los involucrados nos veamos involucrados e interesados en participar activamente.

**¿Qué está faltando en la formación ética de los alumnos?** Parece que un entorno institucional que promueva la conducta ética, pero sobre todo con el ejemplo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Álvarez B. y Álvarez Tenorio. (2001). *Métodos en la investigación educativa*.UPN. México: Colección Los trabajos y los días.

Freire, Paulo. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. México: Siglo XXI.

Gimeno Sacristán, J. (Comp.), Pérez Gómez, A. I., Martínez Rodríguez, J. (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Ediciones Morata.

Muro Bowling, P. (1991). *Metodología y técnicas de investigación social*. Chapingo: Editorial Sociología Rural.

Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. España: FCE.

Toffler, Alvin. (1972). *El Shock del futuro*. Barcelona: Plaza & Janes, S.A. Editores.