

Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN)

elen fruiz@yahoo.com.mx

KEY WORDS: Ethics, moral development, emotional intelligence.

En este documento se presentan los resultados de una investigación en la que se evaluaron contenidos valorales dentro de la secuencia de actividades de aprendizaje de los contenidos disciplinares, en unidades didácticas, basada en la combinación del desarrollo de dos inteligencias: La inteligencia moral, de acuerdo con la teoría del “Desarrollo cognitivo evolutivo del razonamiento moral” de Kohlberg, para evaluar las habilidades desarrolladas para saber convivir; y la inteligencia emocional, de acuerdo con las aportaciones de Mayer y Salovey, para evaluar el saber ser.

La formación en valores se justifica por la necesidad que tenemos como individuos de conocer y poner en práctica ciertos principios éticos que orienten nuestros pensamientos, decisiones y juicios valorativos así como evaluar el resultado de nuestras acciones (Márquez et al, 2006). Para ello es indispensable incluir aportaciones transversales como estrategia para formar a los estudiantes en competencias que contengan aspectos relacionados con el “aprender a ser” y el “aprender a vivir juntos”, debido a que las reflexiones realizadas en un sólo momento (por ejemplo en un curso de ética) son insuficientes. Se requiere la implicación de todos los profesores, por la gran influencia que tiene cada uno de ellos en la formación moral y emocional de los estudiantes. Además, las bases de la ética profesional quedan asentadas con mayor firmeza en su estructura cognitiva, si se analizan desde diferentes contextos, relacionados con los contenidos escolares, puesto que se resuelve en parte el problema de la transferencia de conocimientos de un campo del saber a otro (Santolaria, 2000). En el caso concreto de la matemática y la física, se requiere tomar en cuenta que además de formar el espíritu lógico, se requiere proporcionar herramientas para la solución de problemas reales, por lo que es importante combinar el rigor con la funcionalidad y modelar situaciones no sólo del mundo científico, sino también de la vida cotidiana (cfr. Balchuch y otros 2006). Al respecto, Camarena (2006) señala que una de las tareas del profesor es tener conocimiento de los elementos psicológicos, emocionales, cognitivos y sociológicos relacionados con sus estudiantes, como son y como consecuencia utilizar estrategias de aprendizaje y evaluación que relacionen estos elementos.



DESARROLLO METODOLÓGICO

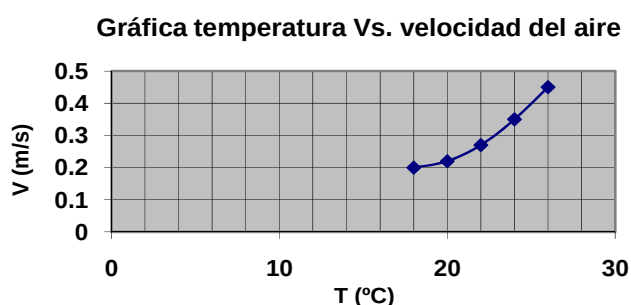
Para responder al planteamiento que se presenta, esta investigación se realiza en dos etapas:

- 1.- Una metodología de corte constructivista, inmersa en el paradigma cualitativo de la investigación educativa, para realizar un análisis profundo de las soluciones propuestas por los estudiantes, que permita identificar las posibles necesidades formativas de la dimensión ética, incluida en el tema de variación, en el aprendizaje del cálculo diferencial e integral. Una vez diseñado y revisado el cuestionario por parte de los autores, se aplicó a una muestra de 11 estudiantes. A partir de las soluciones dadas éstas fueron analizadas con la finalidad de obtener indicadores que permitieran una forma de evaluarlas.
- 2.- Una metodología de tipo cuantitativo para generalizar los resultados a una población concreta y así contar con un diagnóstico de dichas necesidades. Para ello, el problema planteado fue resuelto por 78 estudiantes, lo que equivale al %17.3 de una población de 450, tanto de 1er semestre como de 3er semestre de ingeniería, se colocó en un página de Internet y se resolvió en línea, para poder reunir las respuestas de un número representativo de estudiantes.

En ambos casos se utilizó para la toma de datos, un cuestionario semiestructurado (fig. No. 1), basado en un problema cuyo contexto es la ambientación del lugar de trabajo de un grupo de personas que operan equipo costoso. La solución a las preguntas planteadas implica tomar una decisión acerca de las condiciones ambientales, la que puede beneficiar a los trabajadores, o perjudicarlos para mantener el equipo en condiciones ideales de trabajo. Al final se les pregunta acerca de los sentimientos que se presentaron en el proceso.

Sedelmayer, un crítico de arte, al comentar acerca de la arquitectura actual, menciona que al diseñar los edificios se cuida que el ambiente de las oficinas resulte adecuado para el buen funcionamiento y cuidado de las computadoras u otros equipos de alto costo; sin embargo, no siempre estas condiciones son ideales para el ser humano. Por ello se han realizado investigaciones cuyo objetivo es identificar las condiciones ideales para poder realizar un trabajo sedentario de manera saludable y confortable.

En la siguiente figura, se muestra la gráfica de la velocidad media del aire permitida, en función de la temperatura del aire, de manera que no exista turbulencia, para un índice de molestia por corrientes de aire de un 15% de insatisfechos; aplicable a actividades ligeras, esencialmente sedentarias.



De acuerdo con los datos de la gráfica:

- ¿Cuánto cambia la velocidad del aire, cuando la temperatura se eleva de 22 a 24°C?
- ¿Si se está ajustando el equipo; qué tan rápido ha de cambiar el valor de velocidad del aire, cuando la temperatura es de 22° C, para seguir cumpliendo con la norma marcada por la gráfica?
- Si tienes que decidir entre salirte de la norma para que el equipo dure más o respetar la norma para que las condiciones del ambiente sean más propicias para las personas ¿qué harías? Toma en cuenta que el equipo es muy costoso.
- Llena la siguiente tabla, se requiere que tu respuesta sea lo más detallada posible:

Inciso	¿Qué aprendiste?:	¿Cómo la respondiste?	¿Cómo te sentiste en cada etapa de tu respuesta?
a)			
b)			
c)			
d)			

Figura No. 1
Cuestionario semiestructurado

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis se centró en identificar el desempeño de los estudiantes con respecto a la dimensión ética, tomando en cuenta dos de los pilares de la UNESCO, para definir los indicadores, como sigue:

- Aprender a vivir juntos.- Los datos se interpretaron a la luz de las etapas del juicio moral de Kohlberg (1997), a partir de las cuales se obtuvo: La motivación identificada en sus respuestas; la perspectiva social que puede inferirse de sus respuestas.
- Aprender a ser.- Se utilizó el modelo de Mayer y Salovey para el manejo de sus emociones, como se muestra: La identificación de emociones; el uso de las mismas para la facilitación del pensamiento, su análisis y regulación.

En seguida se presentan las respuestas de los dos casos que difieren más:

Aprender a vivir juntos.-

La motivación identificada en sus respuestas, resultó ser el factor económico principalmente, incluso en quienes optaron por respetar la norma, por ejemplo el caso 9 escribió: *“Respetaría la norma, pues el recurso humano es más costoso que el equipo de aire acondicionado, y así genera muchos más recursos teniendo al equipo de trabajo cómodo”*. Su perspectiva social se puede identificar en algunos casos con la concepción del ser humano como instrumento útil para la producción, como se puede ver en la respuesta del caso 4 *“Dependería de la cantidad de recursos humanos. La información y respaldo es más importante porque el personal es reemplazable pero la información no”*.

Aprender a ser.-

Un obstáculo que se presentó es la confusión entre metacognición y expresión de sentimientos por parte de los estudiantes que resolvieron el cuestionario. Por ejemplo, el caso 3, respondió: *“Al inicio un poco confundido por falta de atención pero después de entender la pregunta (leer bien) estoy seguro de mi respuesta”*. En los casos que expresaron sentimientos, solamente nombraron la emoción, como el caso 4; *“Estresada (pregunta difícil de entender)”*.

En resumen, las soluciones de los estudiantes al cuestionario muestran que mediante el instrumento se pudo identificar que existen necesidades formativas con respecto a los indicadores integrados en el mismo, las cuales se tipificaron con detalle, por medio del análisis cualitativo de las mismas.

De las respuestas obtenidas de la muestra mayor en la página de Internet, se tiene:

Aprender a vivir juntos:

Las respuestas obtenidas se dividieron en tres grupos (Tabla No.1):

- 1.- Salirse de la norma.- Quienes opinan que es preferible cuidar el equipo, aunque las

2.- Respetar la norma.- Quienes opinan que hay que respetar la norma para que las condiciones del ambiente sean más propicias para las personas.

or the respondent's own evaluation of the decision.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Salirse de la norma	19	24.36%
Respetar la norma	44	56.41%
No tomó decisión	15	19.23%
Total	78	

Tabla No. 1
Respetar o no la norma.

Aprender a ser:

Las respuestas se dividieron en tres grupos (Tabla No. 2):

1.- Manifestación de sentimientos.- En la respuesta se manifestaban emociones.

2.- Manifestación de estado de conocimiento.- Respondieron acerca de qué tanto conocían del tema, pero no mencionaron emociones, lo que se puede interpretar como una confusión entre metacognición y sentimientos/emociones.

3.- No respondió.- Dejaron en blanco el espacio.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Manifestación de sentimientos	1	1.28%
Manifestación de estado de conocimiento	53	67.95%
No Respondió	24	30.77%
Total	78	

Tabla No. 2
Manifestación de sentimientos

Conclusiones

- El 56% de los estudiantes de la muestra respetarían la norma para que las condiciones del ambiente sean más propicias para las personas, mientras que el 44% no, lo que se puede interpretar como necesidad de formación en valores (solidaridad y justicia).
- El 1% manifestó sentimientos, el resto no, lo cual se puede interpretar como una

ANEXO

Experiencia Profesional

Luz María de Guadalupe González Álvarez

La profesora González es egresada de la Universidad Autónoma de Barcelona, del programa de doctorado en Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Imparte cursos de Didáctica y de Laboratorio de Física en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN y participa en proyectos de investigación educativa sobre el desarrollo de la cultura científica.

Elena Fabiola Ruiz Ledesma

La profesora Ruiz es egresada del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, del programa de doctorado en Matemática Educativa. Imparte cursos de Matemáticas en la Escuela Superior de Cómputo del mismo Instituto y participa en proyectos de investigación educativa, dentro del programa "La matemática en el Contexto de las Ciencias".