

A105-0026-1

Evaluación de competencias para la formación integral un análisis cualitativo

Luz María de Guadalupe González Álvarez
Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN
luzmar@esfm.ipn.mx

Elena Fabiola Ruiz Ledesma
Escuela Superior de Cómputo del IPN
elen_fruiz@yahoo.com.mx

Eje temático:

Métodos de aprendizaje

Análisis de las formas de evaluar el aprendizaje.

Mediante este documento se pretende compartir los resultados del análisis cualitativo de las respuestas de estudiantes que cursan el 6º semestre de licenciatura en el área de ciencias, ante la evaluación de algunas competencias necesarias para la educación integral, formuladas con base en los cuatro pilares de la educación presentes en la declaración de la UNESCO. El instrumento utilizado consiste en un problema de física en el contexto de una empresa, en el cual había que hacer un cambio de la representación gráfica a la simbólica, describir el procedimiento utilizado, tomar una decisión con impacto social y declarar los aprendizajes logrados en el proceso. Los resultados mostraron que este tipo de problemas brindan oportunidades de aprendizaje y de evaluación hacia la formación integral.

Palabras Clave: Aprendizaje, competencias, educación integral, contenidos transversales, variación.

Introducción

La UNESCO establece que la función esencial de la educación es constituir un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social. Para ello toma en cuenta cuatro pilares que requieren integrarse: aprender a conocer, a hacer, a vivir juntos, a ser. Las competencias que implica esta propuesta, requieren dos tipos de tratamiento, unas forman parte de los temas de las unidades de aprendizaje y otras se han de integrar como contenidos transversales, ya que no todos pueden ser atendidos con una unidad de aprendizaje específica. En el caso concreto de la matemática, 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. Balchucho 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: intereses, valores, estilos de aprendizaje, manera de comunicarse, forma de relacionarse y saber cómo aprenden; y como consecuencia utilizar estrategias de aprendizaje que relacionen estos elementos. En esta investigación se pretende saber si un instrumento que integre elementos de los cuatro pilares de la educación combinados en un solo problema permite identificar las necesidades formativas de los estudiantes para favorecer la educación integral, identificando las competencias relacionadas con los mismos.

Metodología

Para responder al planteamiento que se presenta, se utiliza una metodología de corte constructivista, inmersa en el paradigma cualitativo de la investigación educativa, puesto que lo que se pretende es realizar un análisis profundo de las soluciones propuestas por los estudiantes, para identificar sus necesidades formativas hacia la formación integral, en el tema de variación, en el aprendizaje del cálculo diferencial e integral.

Para la toma de datos, se diseñó un cuestionario semiestructurado (fig. No. 1), basado en un problema cuyo contexto es la ambientación del lugar de trabajo de un grupo de trabajadores que operan equipo costoso. La solución a las preguntas planteadas implica hacer un cambio de la representación gráfica a la simbólica; describir el procedimiento utilizado; tomar una decisión acerca de las condiciones ambientales, 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 aprendizajes logrados en el proceso.

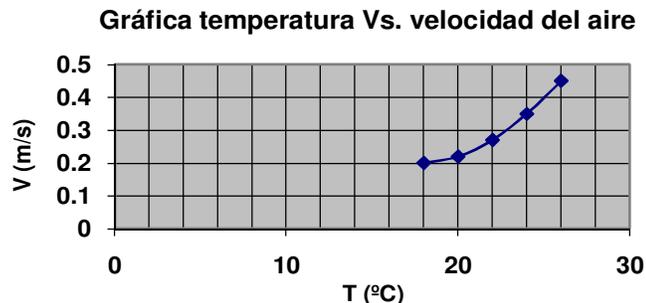
Análisis de datos y discusión de resultados

El análisis se centró en identificar el desempeño de los estudiantes con respecto a las siguientes competencias:

- Aprender a conocer.- Contenidos de física y matemáticas, a partir de estándares curriculares de la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), se tomó el estándar 4, "Conexiones matemáticas"; y aprender a aprender, para lo cual se definieron niveles de metacognición, combinando las aportaciones de Schönfeld citado en De Faria (2006) con las de Flores (2003) y otros.
- Aprender a hacer.- Del estándar 6, "Funciones" de la NCTM.
- 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.
 1. Facilitación del pensamiento.
 2. Análisis de la información.
 3. Regulación de las emociones.

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:

- a) ¿Cuánto cambia la velocidad del aire, cuando la temperatura se eleva de 22 a 24°C?
- b) ¿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?
- c) 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.
- d) 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
--------	-------------------	-----------------------	------------------------------------

Figura No. 1
Cuestionario semiestructurado

Una vez diseñado y revisado el cuestionario por parte de los autores, se aplicó a una muestra de 11 estudiantes. A partir de ellas se analizaron las soluciones para ver si permiten obtener indicadores que permitan evaluar las competencias propuestas para la formación integral. En seguida se presentan algunas de las respuestas más interesantes de los estudiantes para cada uno de los pilares:

Aprender a conocer.-

Se pudo apreciar que los estudiantes no tuvieron dificultad en obtener, a partir de la gráfica, un incremento en la variable dependiente, dado un intervalo en la variable independiente (inciso "a").

Para el cálculo de una razón de cambio, un obstáculo que se presentó fue la comprensión del problema. Ante la pregunta del inciso "b", "qué tan rápido ha de cambiar el valor de velocidad del aire, cuando la temperatura es de 22° C", uno de los estudiantes (el caso 8) respondió que se calcula "usando la ecuación de aceleración". En su procedimiento obtiene el cociente del incremento de velocidad sobre incremento de tiempo, deja indicado "t", sin tomar en cuenta que la "T" del problema no se refiere al tiempo, sino a la temperatura. Esto indica que generaliza los conceptos de la mecánica más utilizados, para otras razones de cambio. Otro de los estudiantes (el caso 9) indicó: "Suponemos que está apagado (0m/s) y va hasta 27m/s, así que concluimos que esa misma rapidez es la que tarda el incremento". Al observar la gráfica, se puede ver que el valor de 27m/s, corresponde a los 22°, es decir, al punto en el cual tendría que obtener la razón de cambio. Se puede observar que confundió la razón de cambio con el incremento de la variable dependiente.

En cuanto a la metacognición, se observó que existen dificultades para expresar el plan mediante el cual resolverán el problema. Por ejemplo, el caso 6, se aproximó a la solución esperada, puesto que obtuvo la derivada gráficamente mediante el cálculo de la pendiente de la tangente en ese punto; y la respuesta al cómo lo hizo es: "La verdad no sabría decir. Tomando los puntos, formando un triángulo y como son 0.2 en vel. Aumentaba el doble".

Aprender a hacer.-

Un segundo obstáculo que se presentó en el inciso "b" fue identificar un procedimiento que les permitiera obtener el valor de la derivada de la función en un punto, cuando no conocen la ecuación, sino la gráfica; puesto que aunque identificaron que se trataba de obtener la derivada de la función en el punto dado, ninguno de los estudiantes llegó a la solución esperada. Esto indica que la traducción entre representaciones resultó ser un obstáculo.

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 las competencias integradas en el mismo, las cuales se tipificaron con detalle, por medio del análisis cualitativo de las mismas.

Conclusiones

A partir de los resultados se puede concluir que para que se cumpla con el objetivo de que la educación sea integral, se pueden utilizar instrumentos de evaluación que les brinden a los estudiantes la oportunidad de aproximarse a situaciones reales, similares a las que tendrán que enfrentar cuando se integren a la actividad productiva, lo cual se favorece mediante el uso de un contexto de ciencia y tecnología.

Referencias

- Balchucho, C.; J. Urbina; P. Boada. (2006). Las ciencias naturales como contexto para el aprendizaje de las matemáticas mediadas por Cabri y otras tecnologías computacionales: experiencias de aula. Proyecto "incorporación de las tecnologías computacionales en el currículo de matemáticas en la educación básica y media de Colombia". Ministerio de Educación Nacional.
- Camarena, P. (2006). Un enfoque de las Ciencias en contexto desde la didáctica. *Innovación Educativa*, 6 (31), pp. 21-31.
- De Faria E. (2006). Control en la resolución de problemas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Universidad de Costa Rica. Asociación de Matemática Educativa, ASOMED. [En línea]. EEUU. Recuperado el 7 de octubre de 2008, de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/edefaria>
- Delors, J. (1996) *La Educación encierra un tesoro*. Madrid, España: UNESCO/ Santillana Madrid, pp. 7-34
- Flores, R; C. Torrado; S. Mondragón y C. Pérez. (2003). Explorando la metacognición: Evidencia en actividades de lectura y escritura en niños y niñas de 5 a 10 años de edad. *Revista Colombiana de Psicología*, No. 12, 85-98.
- Kolhberg, L., Power, F.C. y Higgins, A. (1997). *La educación moral*. Según Lawrence Kolhberg. Barcelona, España: Gedisa.
- Mayer, J. D., Salovey, P., Caruso, D. R., & Sitarenios, G. (2001). Emotional intelligence as a standard intelligence. *Emotion*, 1, pp. 232-242
- NCTM (2004) *Math Standards and Expectations Complete list by Grade Band*, [en línea]. EEUU. Recuperado el 7 de octubre de 2008, de <http://standards.nctm.org/>