

Desarrollo de competencias matemáticas en nuevos ambientes de aprendizaje: el uso de MOODLE

Martha Leticia García Rodríguez

ESIME Z-IPN

martha.garcia@gmail.com

Alma Alicia Benítez Pérez

CECyT 11 - IPN

benitezperezalmaalicia4@gmail.com

Resumen

Las nuevas tecnologías están inmersas en la vida cotidiana de los ciudadanos y son objeto de análisis de las instituciones educativas, que buscan, una formación integral de sus egresados; que promueva, el desarrollo de competencias para analizar, razonar y comunicarse con otros estudiantes en forma efectiva, así como resolver e interpretar problemas en diferentes contextos. En particular, la matemática promueve y utiliza estas competencias por lo que el desarrollo de ellas es el núcleo de numerosos estudios, y es el tema de una investigación que se lleva a cabo en el IPN con un grupo de estudiantes de primer año de ingeniería (registro No. 20100678). En este documento, se reportan resultados parciales del proyecto que se refieren a identificar y analizar los tipos de razonamiento de los estudiantes, que se manifiestan cuando resuelven problemas de matemáticas y trabajan en E-Learning. Los elementos teóricos que apoyan el estudio son: la teoría de representaciones, la incorporación de las tecnologías digitales y el desarrollo de competencias matemáticas empleando estas tecnologías. Los datos recopilados permiten inferir, que los estudiantes muestran distintos tipos de razonamiento, aún cuando trabajan con las mismas representaciones y que la incorporación de tecnologías digitales demanda el desarrollo de competencias adicionales.

Palabras clave: Competencias matemáticas, E-Learning, razonamiento y representaciones

Abstract

New technologies are embedded in our daily life and educational institutions in the world are concerned to improve the citizen education. A professional individual should be competent to analyze a document, solving problems, to use knowledge and information and use technology interactively. Mathematicians use all that and many projects are developed by researches in this area, one of them is developed in the IPN (register No. 20100678). In this article we report results of that research project whose objective was to document and analyze types of students reasoning when they working with a set of mathematical problems in E-Learning. The theoretical framework in the project is related with representations, learning with technology and competencies. The findings obtained make it possible to identify two distinct types of reasoning in students' learning although they worked in the same representation; also individuals need to be able to use a wide range of technological tools.

Key words: Mathematics competencies, E-Learning, reasoning and representations

Introducción

El inicio del siglo XXI está caracterizado por sociedades que enfrentan problemas de salud, económicos y laborales, entre otros. Los individuos también tienen el desafío de manejar una gran cantidad de información y aprender a utilizar nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) que están presentes en casi todos los ámbitos de nuestra vida. Estas nuevas tecnologías posibilitan el acceso a una gran cantidad de información en diferentes áreas de conocimiento. Estas características del mundo actual, han motivado la reflexión de los dirigentes de los sistemas educativos en distintos países, ya que se considera que la preparación de los estudiantes, incide en el papel que desempeñarán como ciudadanos y es también un indicador sobre el desarrollo de una sociedad (Rico 2007). Para dar respuesta a las demandas actuales, en la formación

escolar de los individuos, se recomienda incluir el desarrollo de competencias que les permitan resolver problemas en un contexto particular, poniendo en juego recursos psicosociales que incluyen habilidades y actitudes. Dentro de estas competencias se incluyen: a) la capacidad de análisis y síntesis; b) la capacidad de aprender; c) la habilidad para resolver problemas; d) la capacidad de aplicar el conocimiento; e) la habilidad para manejar tecnologías digitales; f) las destrezas para manejar la información y g) la capacidad de trabajar autónomamente y en grupo. Estas competencias se pueden vincular con todas las áreas de conocimiento, en particular para el estudio de las matemáticas, que es la disciplina en la que se enmarca el presente trabajo, las competencias matemáticas se refieren a la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que tienen las matemáticas en el mundo, hacer juicios fundamentados y emplear las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (PISA, 2003, p. 14). De acuerdo con el estudio PISA el conocimiento de las matemáticas implica el desarrollo de las siguientes competencias: a) pensar y razonar; b) argumentar; c) comunicar; d) modelar; e) plantear y resolver problemas; f) representar y, g) utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones (PISA, 2003, p. 21).

El desarrollo de competencias matemáticas es una tarea complicada y la integración de las TIC agrega nuevas interrogantes a las que ya se tenían sin su uso. Se debe tomar en cuenta que para integrar alguna tecnología digital, los estudiantes deberán desarrollar, competencias relacionadas con el manejo de las TIC, para que su integración contribuya al logro de los aprendizajes propuestos (García, 2009).

Con el propósito de desarrollar las competencias matemáticas incorporando las TIC, se lleva a cabo un proyecto de investigación desarrollado en el IPN (SIP No. 20100678) en el que participan estudiantes que cursan la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral. En este documento se reportan resultados parciales del proyecto de investigación, se analizan los tipos de razonamiento que tienen los estudiantes cuando trabajan en una actividad matemática en un ambiente virtual de aprendizaje.

Elementos teóricos

Los elementos teóricos que sustentan el trabajo incluyen: el uso de representaciones y la alfabetización tecnológica.

En relación con las representaciones Parnafes y Disessa, (2004) señalan que el razonamiento de los estudiantes está estrechamente relacionado con la representación que emplean. Indican que cada representación resalta u oculta aspectos de un concepto, y que cuando los estudiantes hacen uso de varias representaciones desarrollan una comprensión más flexible del concepto (p. 251). También mencionan que al analizar la relación que los estudiantes establecen entre diferentes representaciones proporciona información de los procesos cognitivos durante la resolución de problemas. La información subyacente en cada representación es el punto de partida de distintas inferencias y por tanto de diferentes procesos cognitivos (p.252). Por otra parte Ainsworth (2006) señala, que los beneficios de utilizar una representación se obtienen después de que un estudiante entiende en qué forma se encuentra codificada la información en la representación, y cuál es su relación con el dominio que representa. Para llevar a cabo esta tarea es posible que los estudiantes requieran seleccionar una representación adecuada para ellos, o construir una, lo que además de se convierte en un ejercicio cognitivo.

En lo que se refiere al empleo de tecnologías digitales, cuando se incluye una de estas tecnologías para el aprendizaje de las matemáticas, los métodos de enseñanza

tradicionales se modifican. Un ejemplo se encuentra en los cursos a distancia a través del E-Learning, que se define como: "...un conjunto de métodos, tecnologías, aplicaciones y servicios orientados a facilitar el aprendizaje a distancia a través de Internet" (Moreira, 2009, p. 63). Con el E-Learning, la interacción entre los estudiantes, y la de ellos con el docente es independiente del lugar geográfico en el que se encuentren. La información proporcionada en clase puede ser complementada en un tiempo posterior y los estudiantes pueden modificar sus concepciones iniciales, después de interactuar y discutir en grupos, un ejemplo de E-Learnin es MOODLE.

MOODLE usa aplicaciones web, los usuarios pueden utilizarlas mediante un servidor web empleando internet. Este software permite la creación, gestión y edición de un curso, y administra el ingreso de los alumnos inscritos en él. Un curso MOODLE está conformado por recursos, actividades, chat y foros.

Para integrar MOODLE a la práctica escolar, los estudiantes necesitan desarrollar competencias o habilidades que incluyen el aprendizaje del equipo y el software, habilidades cognitivas relacionadas con la búsqueda, análisis y síntesis de la información y la comunicación de la misma a terceros. El desarrollo de estas competencias está relacionado con el concepto de alfabetización que significa integrar la lectura y escritura, ser capaz de dar sentido y navegar a través de diferentes tipos de información, incluyendo imágenes, sonidos, animación y discusiones en grupos, responder por e-mail y participar en discusiones por chat.

Metodología

La metodología utilizada en la investigación que aquí se reporta es de tipo cualitativo, consistió en analizar el trabajo realizado por tres estudiantes inscritos en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral del primer semestre de una carrera de ingeniería. La actividad, que se propuso a los estudiantes, se desarrolló durante seis sesiones. Las sesiones se realizaron en una comunidad en MOODLE. Como recursos de MOODLE se utilizaron una actividad y un foro. Los estudiantes que participaron en la investigación contaban con una computadora y con internet en sus casas, lo que facilitó su acceso a internet.

Se propuso a los estudiantes un problema mediante un enunciado escrito y una explicación verbal y se solicitó una representación gráfica de la situación junto con la justificación de la gráfica propuesta.

Para dar solución al problema los estudiantes debían representar e interpretar situaciones que involucran movimiento. Identificar los cambios en la inclinación de una recta con los cambios en la velocidad (en una gráfica de distancia-tiempo). El enunciado propuesto a los estudiantes es el siguiente:

He salido por la mañana al trabajo y camino sin prisa a la parada del autobús. Cuando iba a la mitad del camino, vi el autobús que debía abordar y comencé a correr para alcanzarlo. Corrí tan rápidamente como pude, pero no lo alcancé, así que esperé el siguiente autobús en la parada.

Traza una gráfica distancia-tiempo que represente la situación

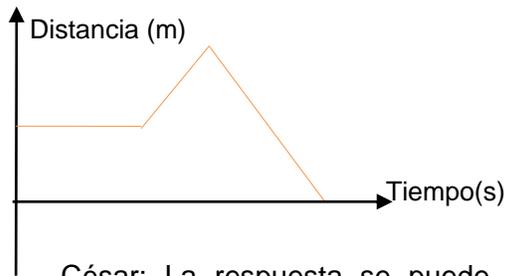
¿Cómo puedes representar los momentos en que la persona se movía rápida o lentamente en la gráfica?

¿Cómo puedes representar el momento en que la persona se encuentra esperando el siguiente autobús?

Análisis de datos y discusión de resultados

Se analizó cuidadosamente el trabajo realizado por tres estudiantes, quienes manifestaron no tener problema con el maño de MOODLE. La actividad se desarrolló durante seis sesiones. Cada participación de los estudiantes, en MOODLE, fue retroalimentada por el profesor-investigador, quién realizó preguntas cuando alguno de los comentarios de los estudiantes no fue suficientemente claro. Sin embargo, en la medida de lo posible el profesor-investigador trató de reducir al mínimo su intervención, para que el proceso de aprendizaje se llevara a cabo en forma natural. Durante el análisis de los datos se intentó entender el estado de conceptualización de cada estudiante y se identificaron dos tipos de razonamiento que llamaremos: a) razonamiento basado en el contexto y b) razonamiento basado en restricciones.

Para ejemplificar la forma de razonamiento basada en el contexto se presentan fragmentos del trabajo de César, quién dibujó una gráfica distancia-tiempo y debajo de ella escribió la explicación correspondiente. La forma en que César describe la gráfica permite inferir que estaba pensando en el contexto.

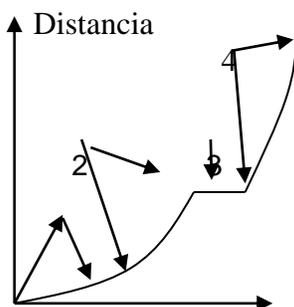


César: La respuesta se puede proyectar en la gráfica, cuando la persona va caminando, gráficamente se muestra como una recta horizontal y paralela al eje x, cuando corre, la gráfica torna una pendiente, sucediendo lo mismo cuando va disminuyendo gradualmente la velocidad, hasta llegar a cero, que es el momento del reposo.

De acuerdo con lo escrito por César, realizó una descripción de una gráfica velocidad-tiempo y no reparó en el hecho de que si la persona camina la distancia no puede ser la misma, tampoco reparó en el significado de que la pendiente en el tercer segmento es negativa.

Para ejemplificar la forma de razonamiento basado en restricciones, se presentan fragmentos de los trabajos de Luis y de Juan.

Luis realizó una gráfica en la que representó las diferentes velocidades que lleva de la persona cuando se dirige a la parada del camión. La gráfica de Luis permite inferir que, al igual que César, Luis pensó en el contexto. Sin embargo Luis si relacionó la forma de la gráfica con las variables distancia y tiempo. Un dato que apoya el comentario anterior, se observa cuando César representa con un segmento de recta horizontal, el intervalo de tiempo en el que la persona se detiene para esperar el camión.



.1

Tiempo

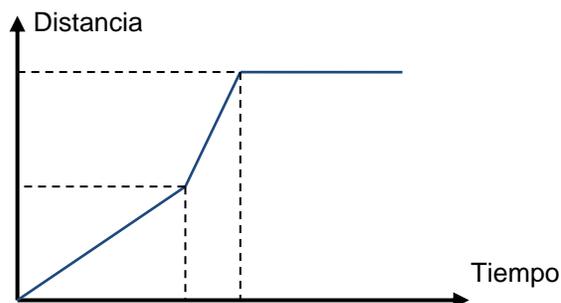
Luis: 1. La persona va caminando; 2. La persona empieza a correr; 3. La persona se queda esperando el camión; 4. La persona logra tomar el camión

En el trabajo de Juan también se identifica un razonamiento basado en restricciones. Sin embargo, a diferencia de Luis, Juan realizó un análisis más detallado de la situación. Juan estableció una relación entre la gráfica y la explicación escrita de la misma. Relación en forma correcta las variables distancia y tiempo, indicó que en un mismo intervalo de tiempo recorrer mayor distancia indica un movimiento más rápido, lo que coincide con el segmento de recta que utilizó para representar esto.

Juan: Si una persona se mueve de forma lenta, la distancia que recorre será menor en un intervalo de tiempo. Pero si lo hace de forma rápida la distancia recorrida será mayor en ese mismo intervalo de tiempo.

En conclusión suponiendo que los intervalos de tiempo son los mismos si la persona se mueve rápidamente cubrirá más distancia que si lo hace lentamente.

Por tanto, en la grafica representé una distancia x y a la mitad de esa distancia la velocidad del tipo aumentó así que la recta se hizo más inclinada, es decir, recorrió la misma distancia pero en menor tiempo.



Gráfica 4. Elaborada por Juan

Conclusiones

Del análisis de los datos se identificaron dos tipos de razonamiento: a) razonamiento basado en el contexto, en el que la gráfica y la explicación escrita del estudiante no se encuentran relacionadas. y, b) razonamiento basado en restricciones, que se caracterizó por una comprensión más completa de la actividad y el establecimiento de relaciones entre las variables del problema, presentes tanto en la gráfica como en la explicación escrita lo que coincide con lo señalado por Parnafes y Disessa, (2004).

Por otra parte, es conveniente señalar que el trabajo en un ambiente virtual de aprendizaje como MOODLE requiere que los estudiantes desarrollen nuevas habilidades para efectuar discusiones en grupos, responder por e-mail y participen en discusiones a través de foros, como se mostró en esta investigación. La comunicación entre estudiantes en un ambiente virtual se desarrolla a través de actividades planeadas y dirigidas y es un proceso a largo plazo. Los resultados de las investigaciones en este campo pueden contribuir al desarrollo de las competencias necesarias para la integración de una tecnología en el aprendizaje de cualquier disciplina.

Las autoras agradecen el patrocinio otorgado por la Comisión y Fomento a las Actividades Académicas [COFAA-IPN] para realizar y presentar este artículo.

La investigación con número de registro 20100678 ha sido apoyada por la SIP del IPN.

Referencias

- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. PNA, 1(2), 47-66.
- García, M. (2009). Construcción del concepto de variación con apoyo de una herramienta computacional. *Innovación Educativa*, Vol. 9, 48, México.
- OCDE (2005). Informe PISA 2003. *Aprender para el mundo de mañana*. Madrid: Santillana.
- Parnafes, O. y Disessa, A. (2004). Relations between types of reasoning and computational representations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. Kluwer Academic Publishers:Netherlands.9: 251–280
- Ainsworth, S. (2006) DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*. 16: 183-198
- Moreira, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. Universidad de la Laguna, España. Recuperado el 10 de diciembre de 2009 de: <http://webpages.ull.es/users/manarea/ebookte.pdf>