

Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Propuesta de un software educativo para apoyar el aprendizaje de matemáticas a nivel básico

Elena Fabiola Ruíz Ledesma, Fabiola Ocampo Botello, Roberto de Luna Caballero
Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Cómputo
efruiz@ipn.mx, focampob@ipn.mx, rdeluna@ipn.mx

Resumen

El aprendizaje de los temas de razón y proporción brinda al estudiante las bases teóricas para futuros aprendizajes asociados a las matemáticas en niveles educativos posteriores. Por tal razón, en este documento se presenta la metodología llevada a cabo para desarrollar un software educativo que sirva como una herramienta de apoyo para alumnos, profesores y padres de familia, en el aprendizaje de los conceptos de razón y proporción. La metodología incorpora elementos multimedia y el diseño de actividades incluye aspectos pedagógicos basados en estudios que en este tema de investigación se han llevado a cabo.

Palabras clave: aprendizaje, multimedia, software, proporción, razón.

Abstract

The learning of the themes of ration and proportion provides the student the theoretical basis for future learning associated with mathematics in subsequent educational levels. For this reason, this document presents the methodology carried out to develop an educational software that serves as a tool support for the students, teachers and parents for learning the concepts of ratio and proportion. The methodology incorporate media elements, and the design of the activities includes pedagogical elements based on studies that this research topic have carried out.

Keywords: teaching, multimedia, software, proportion, ratio.

Introducción

La propuesta de software multimedia para el aprendizaje de los conceptos de razón y proporción está basada en la investigación llevada a cabo por Ruíz E.F. (2002), quien



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

diseñó y aplicó diversos elementos pedagógicos enfocados a la variación directamente proporcional, encontrando dificultades que presentaron los estudiantes con los que trabajó y que se enumeran a continuación:

- No se ha explotado el pensamiento cualitativo de los estudiantes de nivel primaria en torno a la proporcionalidad, lo cual se observó cuando manifestaron su foco de atención en una de las dimensiones de las figuras que se les pedía reducir o ampliar.
- Al visualizar de forma global un dibujo y no fijarse en cada una de sus partes, con la intención de realizar un escalamiento de la misma, se encontró la necesidad de trabajar más el aspecto cualitativo de la proporcionalidad, por lo que fue considerado un aspecto que el estudiante necesitaba trabajar.
- En algunos estudiantes, lo cualitativo fue un aspecto pobre de lo cuantitativo, ya que dentro de las categorías lingüísticas detectadas en ellos estuvieron las siguientes: “es más grande que...”, “es más pequeño que...”, lo cual reflejó una cierta comprensión de la proporción, pero en estos mismos alumnos no se encontraron otras categorías a través de las cuales se encontrara un mayor entendimiento de la idea de proporción.
- Los alumnos mostraron confusión entre cantidades, por lo que fue necesario poner énfasis en ello, con la intención de llegar al concepto de razón.

Tomando como base los hallazgos encontrados por Ruíz E. F. (2002), en este documento se propone una herramienta de software multimedia para el aprendizaje de los conceptos de razón y proporción, con lo cual se pretende ofrecer estrategias de aprendizaje para estudiantes de quinto y sexto año de primaria, así como para profesores y padres de familia interesados en la formación de los niños en estos temas.

4. Método

La metodología para el desarrollo de esta herramienta de software se basó en la propuesta de Galindo Soria (2004), la cual consta de las siguientes fases.

Fase I. Concepción. Durante esta fase se tomó en cuenta lo señalado por Ruiz E. F. (2002) respecto a que el estudiante de sexto grado se vuelve mecánico al resolver problemas de razón y proporción, debido a que no encuentra sentido cuando solamente emplea la regla de tres. Por lo que recomienda estrategias de aprendizaje que permitan al estudiante desarrollar lo intuitivo, lo visual, apoyándose en trabajar las ideas de reducción y ampliación mediante el dibujo a escala o la idea de la fotocopiadora. También hace referencia a la necesidad de utilizar distintos registros de representación, como el dibujo, la tabla y lo numérico. Los resultados del estudio llevado a cabo por Ruiz (2002) sirvieron



como apoyo para la elaboración del esquema conceptual, en donde se plasmaron las relaciones de los conocimientos previos con las estrategias de aprendizaje y se pretendió que el software contuviera actividades que condujeran a esta relación. El diagrama al que se llegó se muestra en la figura 1.

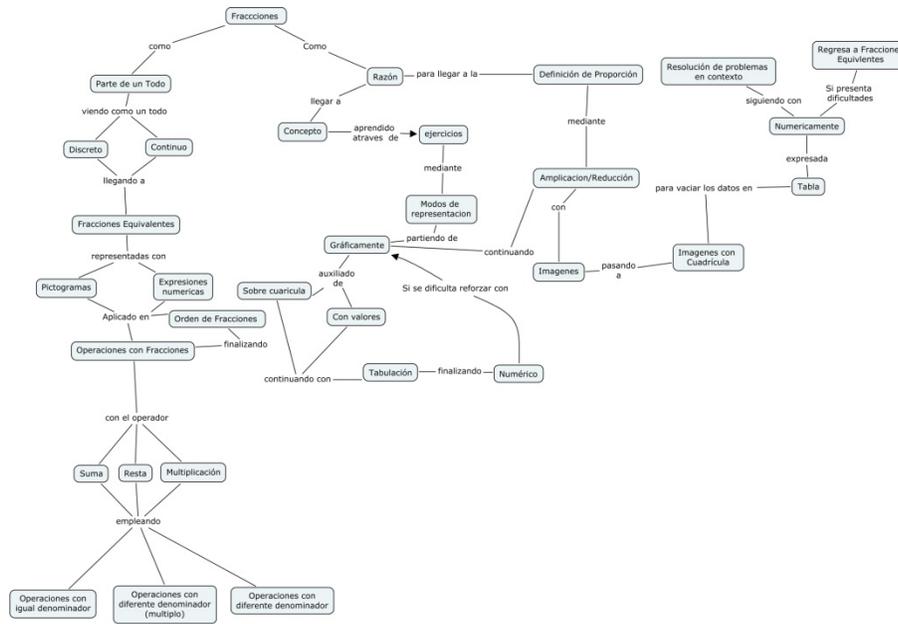


Figura 1. Esquema general del contenido temático de la herramienta.

Fase II Diseño. En esta etapa se desarrolló el diseño lógico del sistema de software, donde se contó con la participación de la autora de las estrategias de aprendizaje, así como de personas del área de ingeniería de software. Las actividades que se desarrollaron fue el diseño de la base de datos, de los módulos que compondrían la lógica del sistema, así como la creación en papel y lápiz de un *story-board* para ir plasmando las secuencias de interacción que permita la creación posterior de los elementos multimedia. El modelo de la base de datos utilizada en este proyecto se presenta en la figura 2.

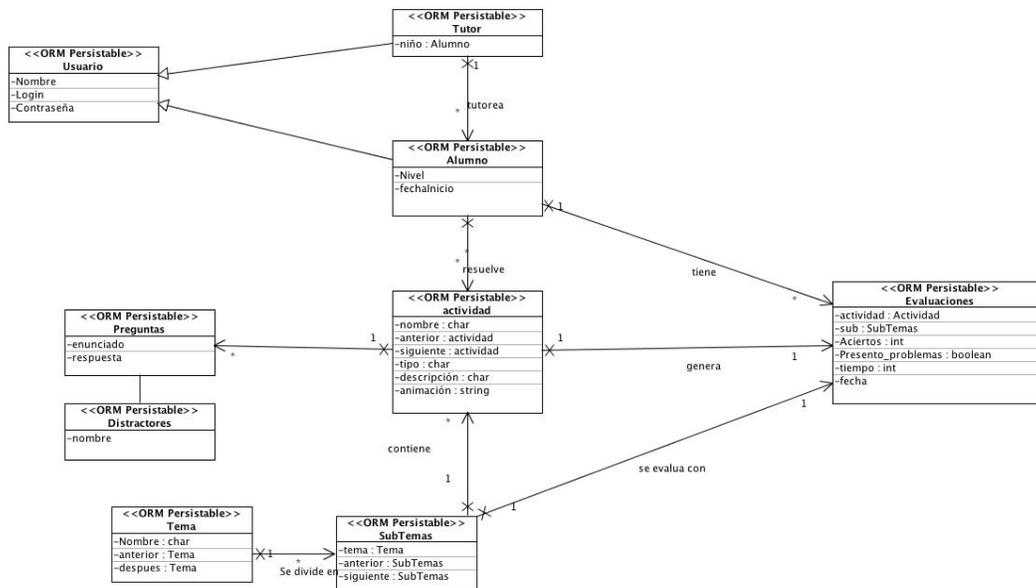


Figura 2. Modelo de la base de datos utilizada en la herramienta.

Fase 3. Producción multimedia. En esta etapa se desarrolló la programación de la herramienta de apoyo para el aprendizaje de estrategias de enseñanza de los conceptos de razón y proporción, la programación de los elementos multimedia fue desarrollada por tres estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional.

Fase 4. Postproducción y pruebas alfa y beta. El proyecto que se presenta en este documento se encuentra a nivel de propuesta, ya que sólo se realizó la etapa de prueba alfa, convirtiéndose la herramienta desarrollada en una propuesta de software para futuros estudios experimentales en el área de educación básica.

Resultados

Los elementos pedagógicos desarrollados en esta herramienta de software están basados en aquellas utilizadas por Ruíz E.F. (2002), con las cuales logró que los estudiantes de sexto grado de educación primaria dieran un sentido lógico y significativo a las nociones de razón y proporción, desarrollando su pensamiento proporcional cuantitativo, así como

Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

el logro de distintos registros de representación en la resolución de problemas de razón y proporción de manera simple y directa.

Dicho lo anterior, no se asevera que el uso de esta herramienta de software proporcione los mismos resultados encontrados por la Dra. Ruíz, más bien, lo que se presenta en este trabajo es una propuesta de una herramienta de estudio con elementos multimedia que al contener elementos visuales y auditivos brinde un entorno de aprendizaje, con la posibilidad de incorporar nuevos elementos pedagógicos, reduciendo la posibilidad de que el niño memorice las respuestas de los ejercicios propuestos, debido a las ventajas que ofrece el uso de las computadoras.

La propuesta de una herramienta de software para el aprendizaje de los conceptos de razón y proporción para los alumnos del tercer nivel (quinto y sexto año) de educación básica constituye una aportación acorde a las políticas públicas que establece el eje 3 del Plan Nacional de Desarrollo, correspondiente a la Igualdad de Oportunidades, donde existe el apartado de Transformación Educativa, el cual, de manera general, presenta las políticas públicas a seguir en el país en materia de educación en todos los niveles (PR-PND, pág. Web, 2007), donde se establece la utilización de las tecnologías de información y comunicación con fines educativos.

El software desarrollado brinda la posibilidad de incorporar acceso remoto a través de la Web, donde los profesores y padres de familia podrán consultar el banco de lecciones, reactivos y soluciones, ejercicios propuestos y la posibilidad de retroalimentar la base de datos con nuevos contenidos temáticos, lo cual, en cierta forma podría convertirse en la piedra angular de la creación de nuevos elementos pedagógicos para el aprendizaje de nuevas estrategias de los conceptos de razón y proporción.

Conclusiones

El software propuesto para el aprendizaje de estrategias de enseñanza de los conceptos de razón y proporción brinda la posibilidad de incorporarlo en un trabajo futuro de investigación de algún tipo experimental de las ciencias sociales en el área de educación, debido a que esta herramienta incorpora algunos de los estilos de aprendizaje propuestos en la teoría del Dr. Richard Felder (1996, 2005, 2008), como el visual en la presentación de animaciones y aspectos gráficos, secuencial en la presentación de los contenidos temáticos, la realización de actividades para promover el estilos sensitivo y activo.

Aunque el aprendizaje de estrategias de aprendizaje de cualquier contenido temático está fuertemente influenciado por aspectos como el conocimiento previo que tenga el alumno



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

sobre el tema, los estilos de aprendizaje y enseñanza involucrados en el quehacer docente, la motivación y otros aspectos que de una u otra forma tienen una fuerte injerencia en el quehacer docente, lo cierto es que la herramienta que se propone en este proyecto proporciona un medio de aprendizaje acorde a las demandas de las sociedades del conocimiento.

El desarrollo de este software constituye uno de los productos derivados de los proyectos de investigación financiados por la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN, donde se contó con la participación de tres estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Escuela Superior de Cómputo del IPN.

7. Bibliografía consultada

Bianchiani, A. (1992). *Trabajo de ascenso a la categoría de Profesor Asociado en Escuela de Ingeniería de Sistemas - "Metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas en ambientes multimedia"* Universidad Metropolitana, Caracas.

Carretero M. (2009). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires. Paidós.

Coll, C. (1983). La construcción de esquemas de conocimiento en situación de enseñanza/aprendizaje. En: C. Coll (Ed.), *Psicología genética y aprendizajes escolares*, 1983, (183-200). Madrid: Siglo XXI.

Coll, C. (1983). Las aportaciones de la psicología a la educación: el caso de la teoría genética y de los aprendizajes escolares. En: C. Coll (Ed.), *Psicología genética y aprendizajes escolares*, (pp. 15-70) Madrid: Siglo XXI.

Coll, C. (1985). *Psicología y Currículum*. México: Paidós.

Coll, C. (1990). Un Marco de Referencia Psicológico para la Educación Escolar: La concepción constructivista del Aprendizaje y de la enseñanza. En: C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo Psicológico y Educación. V:II*, Psicología de la Educación. Madrid: Alianza.

Felder Richard, M., Brent, Rebeca (2005). *Understanding the student differences*. (Documento Web)
http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Understanding_Differences.pdf. marzo 2008.



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Felder Richard, M. (1996). *Matters of style*. (Documento Web).
<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-Prism.htm>. Enero de 2009.

Felder, Richard. (2008). *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*. (Documento Web).
<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>. Enero de 2009

Galindo Soria Leopoldo. (2004). *Un modelo para el desarrollo de sistemas interactivos multimedia*. (Documento Web).
<http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece2002/Grupo3/Galindo.pdf>. Agosto 2008.

Piaget, J. (1978). *Psicología del Niño*. Madrid: Ediciones Morata.

Presidencia de la República, (PR-PND, pág. Web, 2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012*. Página Web del Gobierno Federal: <http://pnd.presidencia.gob.mx/>, febrero de 2008.

Ruiz, E. F. (2002). *Estudio de Estrategias de solución y una propuesta para la enseñanza de razón y proporción*. Tesis doctoral. Cinvestav-IPN.

Ruiz, E. F. y Valdemoros, M. (2002). Concepts of ratio and proportion in basic level students: case study. En D. Mewborn, P. Sztajn, E. White, H. Wiegel, R. Bryant y K. Nooney (Eds.), *Proceedings of the 24th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 1651–1657). Columbus, OH: Eric Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.

Sole, I. y Coll, C. (1999). *Los profesores y la concepción constructivista. El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.

Sobre los autores:

Fabiola Elena Ruíz Ledesma

1287

Av. Wilfrido Massieu s/n esq. Luis Enrique Erro, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" Zacatenco. Informes: 5729 6000 exts. 57137, 57139, 57141 y 57143



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Profesora Titular de la Escuela Superior de Cómputo del IPN.
Doctorado en Ciencias Especialidad Matemática Educativa (Cinvestav-IPN).
Maestría en Ciencias Especialidad Matemática Educativa (Cinvestav-IPN).
Licenciatura en Matemáticas (ENSM)
Profesora Titular de la Escuela Superior de Cómputo del IPN.

Temas de Interés:

- Resolución de Problemas
- Razón, proporción y fracciones
- Probabilidad y Estadística. Cálculo.
- Competencias que desarrolla el ingeniero.

Fabiola Ocampo Botello

Ingeniero en Sistemas Computacionales (ITCM)
Maestría en Ciencias de la Computación (Cinvestav del IPN)

Temas de interés:

- Bases de datos.
- Ingeniería de software.
- Estilos de aprendizaje.
- La enseñanza y el aprendizaje en las carreras de ingeniería.

Profesora Titular de la Escuela Superior de Cómputo del IPN.

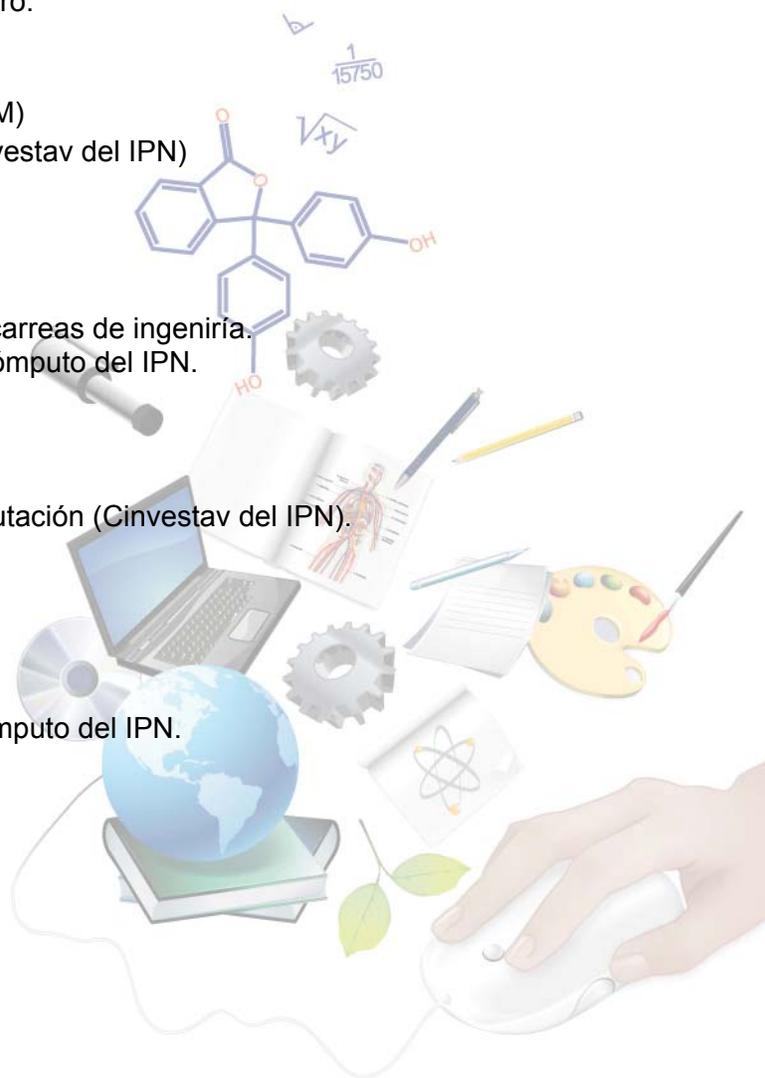
Roberto De Luna Caballero

Licenciado en Computación (UAM-Iztapalapa)
Candidato a Maestro en Ciencias de la Computación (Cinvestav del IPN).

Temas de interés:

- Bases de datos.
- Ingeniería de software.
- Programación.
- Tecnologías educativas.

Profesor Titular de la Escuela Superior de Cómputo del IPN.



REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE SCORM PARA FORMACIÓN EDUCATIVA

Reyna Elia Melara Abarca
Escuela Superior de Cómputo, IPN
remabarca@ipn.mx

Felipe Rolando Menchaca García
Centro de Investigación en Computación, IPN
fmenchac@ipn.mx

Chadwick Carreto Arellano
Centro de Formación e Innovación Educativa
Escuela Superior de Cómputo
ccarretoa@ipn.mx

RESUMEN

MIRKA es un repositorio de objetos de aprendizaje SCORM, constituido esencialmente por medio de una base de datos XML, que a su vez parte del modelo objeto-relacional. PostgreSQL es el motor objeto-relacional que nos ha servido para alojar de manera virtual la base de datos orientada a objetos SCORM. La llave de acceso a la base de datos del repositorio la determina el identificador SCORM, el cual a su vez determina la trayectoria de donde está instalado el objeto de aprendizaje. Las trayectorias de directorios en donde se ubica cada uno de los objetos de aprendizaje se construyen con base en un catálogo de aceptación universal como lo es el de la librería del Congreso.

En este artículo se describe la arquitectura de MIRKA y los aspectos principales de la estructura tanto de los objetos de aprendizaje como del mismo repositorio.

PALABRAS CLAVE: Repositorios, SCORM, objetos de aprendizaje, bases de datos XML.

ABSTRACT

MIRKA is a SCORM learning object repository, essentially constitute by a XML database, wich basically derives from the entity-relation model. PostgreSQL is the object-relational

