

EMPLEO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE FRACCIONES A NIVEL PRIMARIA

ELENA FABIOLA RUIZ LEDESMA / ROSARIO ROCHA BERNABÉ / ABIEL TOMÁS PARRA HERNÁNDEZ
Escuela Superior de Cómputo. IPN

RESUMEN: Las dificultades en el aprendizaje de la fracción es un tema que ha sido estudiado por diferentes matemáticos educativos, pero sigue siendo un tema de relevancia en la actualidad, ya que pese a las propuestas que se han hecho para una mejora en el aprendizaje, éstas no han sido empleadas por la totalidad de los docentes además de que son escasas aquellas en las que interviene el uso de la tecnología. A esto se agrega que hay muy poco software educativo que se apoya en la investigación y que esté validado para ser llevado al aula.

El presente artículo, muestra un sistema virtual que ha sido creado para que el alumno al interactuar con él logre conectar sus conocimientos con sus habilidades lúdicas, habilidades de descubrimiento, razonamiento, comunicación entre otras y pueda tener un aprendizaje significativo de la fracción.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje, educación primaria, tecnología, realidad virtual.

Introducción

Es difícil el aprendizaje de las fracciones con números naturales en niños de primaria, los alumnos ven a las fracciones como un par de números, uno arriba de otro, que carecen de significado (Kieren, 1984, Ruiz, 2011). Aunque la Secretaría de Educación Pública en el programa del 2011 (SEP, 2011), plantea que los alumnos resuelvan diferentes problemas de acuerdo a su realidad escolar con el empleo de fracciones, los resultados en las pruebas como la realizada por la Evaluación Nacional del Logro en Centros Escolares (ENLACE, 2011), arrojan resultados reprobatorios en este tema.

Algunas de las causas por las cuales se presenta dicho problema, tienen que ver directamente con el desconocimiento del significado con que operan las fracciones, el diseño de situaciones no entendibles por parte del docente, la mala comprensión de lectura de los diferentes problemas por parte del alumno (Kieren, 1984, Figueras, 1996,

Freudhental, 1983, Streefland, 1991, y Ruiz, 2011). Además del desinterés del mismo, la falta de imaginación del alumno para poder realizar un bosquejo del problema planteado, tiempo insuficiente para la enseñanza del tema y poco o nulo apoyo por parte de los padres de familia.

Por las causas anteriores este trabajo se enfocó en apoyar el aprendizaje de las fracciones, en particular en los conceptos de partición y reparto para alumnos de educación primaria; se diseñó un sistema, utilizando la metodología Métrica 3.0, que le permita al alumno aprender el tema de fracciones, por medio de la observación de problemas reales, con el uso de realidad virtual (Sherman y Craig, 2010).

Los temas trabajados fueron:

- Partición
- Reparto

Pregunta de investigación

¿En qué medida la intervención en la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones en situaciones de reparto a través de “Escenarios didácticos” y el empleo de la realidad virtual, ayuda a la adquisición de nociones necesarias para la comprensión de la fracción?

Justificación

En México se implementó una Reforma Educativa (Prieto, 2005), siendo uno de sus objetivos el atacar las dificultades en la comprensión de las matemáticas; como se da en el caso del aprendizaje de las fracciones. Pero ¿con qué recursos cuenta el profesor que le ayuden a planear clases y que cumplan con el objetivo de dicha reforma?

Es por lo mencionado que también fue creado el sistema virtual, el cual se apoya en el diseño de una propuesta para la enseñanza de la fracción a través de Escenarios Didácticos (Olguín, 2009). Dando pauta a interrelacionar dos disciplinas, la matemática educativa y la computación.

Al trabajar con el sistema virtual se pretende que sea una herramienta complementaria, apoyando el aprendizaje de la fracción, en especial en los conceptos de partición y reparto para alumnos de educación primaria; se propuso una metodología que

le permite al alumno aprender el tema de fracciones por medio de la observación de temas reales con el uso de la realidad virtual. El sistema va aumentando el grado de complejidad de los problemas y en la forma en que se evalúa al alumno. En los problemas se aborda a la fracción como parte-todo, la partición y el reparto.

Contenido

Estudios realizados sobre las TIC para la enseñanza

En la actualidad, en el contexto educativo existe la posibilidad de diseñar y desarrollar materiales tecnológicos de tipo interactivo.

Se presentan algunos resultados de investigación que dan cuenta de que los programas computacionales pueden apoyar a la construcción de conocimientos matemáticos en los estudiantes. Como es el caso de Ruiz, 2011.

Harris (2008), comenta que la tecnología electrónica le da al maestro mayor flexibilidad para atender las diferentes necesidades de alumnos con distintos niveles de capacidades, quienes pueden estar compartiendo una misma clase, utilizando un software que se pueda adaptar a la enseñanza y al aprendizaje, así como a las condiciones particulares de cada alumno o grupo. Mientras que en la educación tradicional el maestro sólo da una lección a una velocidad y un nivel únicos. La tecnología permite al docente dividir su grupo de estudiantes en equipos y trabajar con cada uno a su propio ritmo.

Por su parte, Galbraith y Haines (2008), señalan que las herramientas multimedia permiten la utilización de audio, imágenes, gráficos, animación y videos, los cuales son mucho más eficaces que los medios lineales (como los libros) para captar el interés de los alumnos e incrementar su proceso educativo. La multimedia les permite a los estudiantes captar significados de maneras distintas. Además, contribuye a desarrollar su capacidad e interés.

El constructivismo en el aprendizaje de las fracciones

De acuerdo a la concepción constructivista el niño aprende cuando es capaz de elaborar una representación personal acerca de un objeto de la realidad o contenido que se pretende enseñar, a través de la modificación de sus conocimientos y la interpretación de los nuevos conocimientos para integrarlos a los que ya poseía. (Solé y Coll, 1999).

Goffree (2000), menciona fundamentos didácticos para la enseñanza de las matemáticas, la cual debe estar basada en la solución de problemas del mundo real, por lo tanto, se deben diseñar situaciones concretas para que el niño elabore sus propios significados. Manifiesta que la creación del modelo de una situación real permitirá que el alumno investigue la situación y lo lleve a aplicar dicho modelo en la solución de otros problemas.

Kieren (1984), define la relación parte-todo como un todo que es cortado en partes iguales, usando la idea de fracción para cuantificar la relación entre el todo y un número designado de partes.

Respecto al reparto hay situaciones que propician actividades de partir enteros, identificar unidades divisibles, obtener representaciones diferentes pero equivalentes que surjan del sentido de identidad o de lo mismo, lo cual es básico para la construcción de los diferentes significados de fracción.

Lamon (1996), define a la partición como una operación que genera cantidad, basada en actividades intuitivas y el conocimiento informal del niño acerca del reparto equitativo, el que consiste en la determinación de porciones iguales. A dicha operación le atribuye múltiples etapas: marcar objetos, cortarlos e indicar claramente la porción que le corresponde a cada persona.

Basados en un enfoque constructivista, los “escenarios didácticos”, representan distintos espacios o ámbitos de aplicación de las fracciones. Mismos que propician un ambiente de interacción entre compañeros, donde hay intercambio de ideas y discusión sobre sus puntos de vista.

Sobre Realidad Virtual

La Realidad virtual es un sistema tecnológico (Sherman y Craig, 2010), basado en el empleo de computadoras y otros dispositivos, que debe de cumplir con cuatro características:

Mundo Virtual, es el contenido, o conjunto de características, de un medio dado que puede existir solamente de su creador o se transmitirá de forma tal que pueda ser compartida con otros.

Inmersión, sensación de estar en un ambiente, es decir, es la sensación de los participantes de estar en el entorno virtual.

Retroalimentación sensorial, información sobre el mundo virtual que se presenta a los sentidos de los participantes.

Interactividad. El mundo virtual responde a las acciones del usuario.

Escenario virtual es cualquier objeto en un entorno, para este trabajo lo definimos como un escenario en 3D que posee todas las características de realidad virtual.

Objetivo

El objetivo del estudio es reconocer la importancia que tiene el diseñar un sistema virtual que ayude a superar las dificultades didácticas y cognitivas al trabajar fracciones, en situaciones de reparto. El sistema incluye el diseño de escenarios virtuales.

Método

Para el desarrollo de la propuesta didáctica a través de “Escenarios virtuales” para la enseñanza y el aprendizaje del reparto con fracciones, se eligió una escuela primaria perteneciente al sistema público, localizada en una zona dentro del área urbana de la Ciudad de México. Se trabajó con un grupo de tercer grado de primaria, sus edades están comprendidas entre 8 y 9 años.

En relación al sistema virtual, éste se desarrolló para la ayuda a la enseñanza de fracciones a base de escenarios virtuales en 3D, con la finalidad de mejorar la comprensión de los alumnos en este tema. Se cuenta con dos tipos de escenarios diferentes, el primero se enfoca en el concepto básico de la partición en el tema parte-todo y se eligió debido a que este tema es fundamental para el aprendizaje de las fracciones. El segundo escenario abarca lo relacionado a reparto.

El sistema se desarrolló en web debido a las facilidades que ofrece para la actualización de los diferentes elementos del sistema así como rapidez y ser multiplataforma, y con base a la arquitectura de cliente servidor en la que la carga se divide en tres partes o capas con un reparto claro de funciones: una capa para la presentación del sistema o interfaz de usuario, otra para el cálculo, donde se encuentran las reglas de la plataforma y otra para el almacenamiento o persistencia de los datos de los usuarios y los objetos de aprendizaje.

En la investigación realizada se emplearon diferentes instrumentos metodológicos, como cuestionario inicial y final, entrevistas y actividades de enseñanza. En el presente artículo se muestra una de las actividades de enseñanza, que fue el segundo escenario didáctico titulado “El restaurante”, compuesto por diferentes objetos realizados en el programa blender 2.62, diseñado para reconocer estrategias de partición y reparto, además de la comparación entre fracciones equivalentes.

Puesta en práctica del Escenario El restaurante

Se organizó al grupo de la siguiente forma:

Mesa virtual 1 = 2 personas, se reparten 1 pizza.

Mesa virtual 2 = 8 personas, se reparten 2 pizzas primero y luego otras 2 pizzas.

Mesa virtual 3 = 6 personas, se reparten 2 pizzas y posteriormente 1 pizza.

Mesa virtual 4 = 4 personas, se reparten 1 pizza.

Mesa virtual 5 = 3 personas, se reparten 1 pizza.

Sistema de Realidad Virtual

El sistema de realidad virtual, consistió en recrear en un ambiente computacional el escenario didáctico El Restaurante, como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Escenario “El Restaurante

Se tomó como base la idea de la familia Quebrado que trabaja Streefland (1991) porque con su utilización se elimina la calidad abstracta de participantes sin nombre y con ello el estudiante no sólo es capaz de dividir más fácilmente los objetos a repartir, sino que puede vincular las porciones producidas con los nombres de los participantes, además de ofrecer un ambiente familiar.

Se trabajó con la Familia Franco, integrada por la Sra. Laura, el sr. Noé, sus hijos Paty y Javier, también se mencionan dos amigos de la familia Beto y Nancy con los cuales comparten algunas experiencias. Los muñecos utilizados para representar a la familia eran idénticos así que para diferenciarlos se les colocó una etiqueta con el nombre del personaje que representaban. En la figura 2 se muestra a la familia Franco y sus amigos.

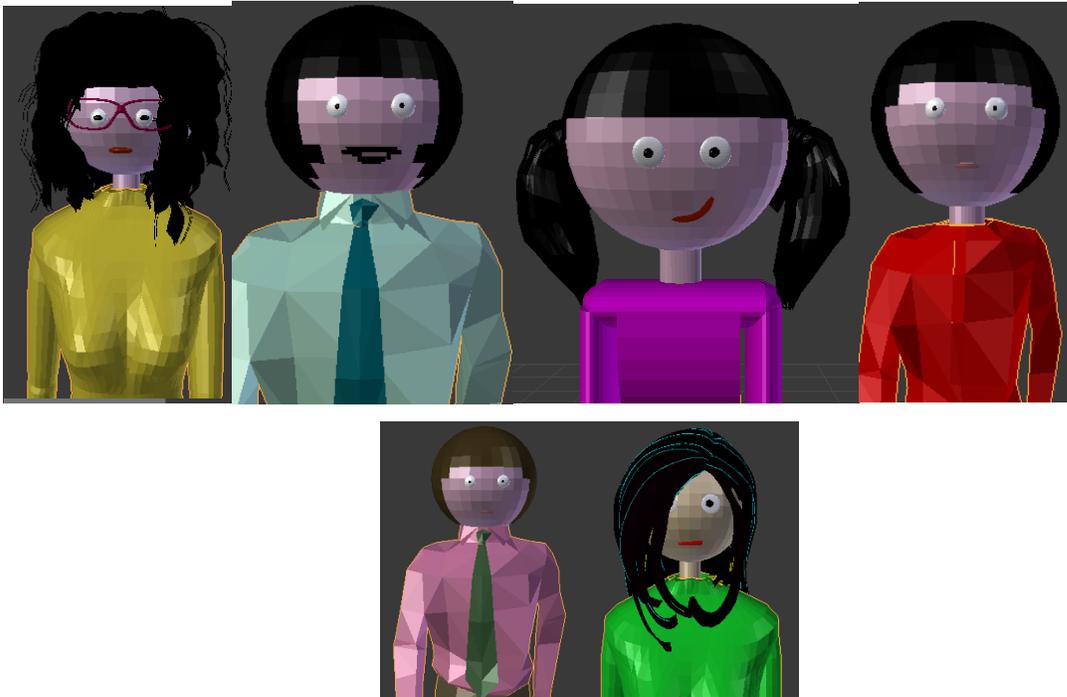


Figura 2. Familia Franco (Sra. Laura, el sr. Noé, sus hijos Paty y Javier) y amigos (Beto y Nancy).

En la Figura 3 se muestra el diagrama de casos de uso del escenario restaurante, en donde se señalan las acciones que puede realizar un usuario en este escenario con los componentes del sistema.

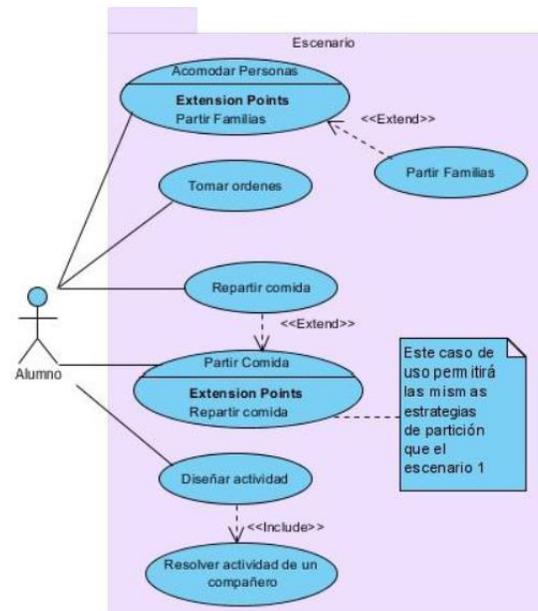


Figura 3. Diagrama de casos de uso del escenario restaurante

Se observan las actividades de Acomodar personas, Tomar órdenes y Repartir comida, pero también el usuario puede Diseñar una actividad.

Resultados

La distribución de la cantidad de personas en cada mesa y la distribución de los objetos a repartir generó que la parte que se le asignó a cada integrante de las mesas 1, 2, 3 y 4, fueran equivalentes. Después de terminar de repartir las pizzas Escribieron en una sección del sistema computacional la cantidad que le tocó a uno de los integrantes de su mesa.

Mesa virtual 1 - Jaqueline $1/2$

Mesa virtual 2 - Aarón $2/4$, $1/2$ ó $4/8$

Mesa virtual 3 - Fernanda $3/6$

Mesa virtual 4 - Mariana $2/4$

Mesa virtual 5 - Ángel $1/3$

Los integrantes de la mesa virtual 2 para hacer el reparto se dividieron en dos grupos de 4 personas y en cada grupo se reparten dos pizzas. Así a cada uno le corresponde $2/4$, pero al escribir la fracción que le corresponde a Aarón que es uno de los integrantes de su mesa, deciden escribir dos fracciones equivalentes.

Se les preguntó ¿quién comió menos pizza? Algunas respuestas fueron “Jaqueline”, “los de octavos”. El equipo de la mesa 2 les responde “no, es lo mismo que tiene Jaqueline”. Los integrantes de la mesa 5 argumentan que ellos comieron menos y comparan las partes de uno de los integrantes de las mesas 1 y 5.

Después se les cuestionó ¿quién comió más? Respondieron “Nosotros (mesa 2) y la mesa de Jaqueline”, “No es cierto porque todos comimos lo mismo, menos los de esa mesa (mesa 5)”, “porque son equivalentes a $1/2$ ”.

Lo que permitió los escenarios virtuales fue el que los estudiantes simularan estar en un restaurant y trabajar con pizzas virtuales, así como partir cada pizza y hacer la repartición de las rebanadas; con ello lograron comparar las cantidades y establecer cuáles son fracciones equivalentes y cuáles no. Así es como respondieron a las preguntas

Conclusiones

Ahora que la tecnología es más accesible para los estudiantes, es importante la producción interdisciplinaria, como se realiza en este estudio entre la Investigación en Matemática Educativa y la Computación. La reunión de una disciplina científica con una tecnología, puede ayudar al diseño de propuestas educativas para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Los escenarios didácticos ayudan a el alumno a poder visualizar un problema de la vida cotidiana en un aula de clases, los medios planos, como los libros, tratan de representarlos por medio de imágenes.

Con el desarrollo del sistema virtual para la ayuda a la enseñanza de fracciones, el alumno logró interactuar más con los objetos del problema que se le presentaba, además de que el sistema tomó en cuenta las distintas maneras en que los alumnos trabajan o representan una fracción.

El sistema puede cortar objetos y sobreponerlos, esto ayuda al alumno, al realizar cortes, a poder comprobar que los partos realizados son equitativos antes de dar una respuesta al problema. Esto se logró por medio de 2 algoritmos, el primero de ellos identifica las líneas que ha realizado el alumno sobre el objeto, con el fin de saber cuántos

objetos (partes) habrá, con esto crea un numero de objetos iguales a las partes, el segundo elimina los vértices necesarios de cada objeto con el fin de que queden solo los objetos trazados por las líneas (corte).

Se observó que el desarrollo de la habilidad lúdica de los estudiantes les permitió construir los conceptos de partición, reparto y equivalencia de fracciones, además de resolver problemas.

Referencias

- Figueras, O. (1996). Juntando partes. Hacia un modelo cognitivo y de competencia en la resolución de problemas de reparto. En: F. Hitt (Ed.), *Didáctica. Investigaciones en Matemática Educativa*. México: Grupo Editorial Iberoamérica. 173-196.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Holland Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Galbraith, P. y Haines, C. (1998). Disentangling the nexus: attitudes to mathematics and technology in computer learning environment. *Educational Studies in Mathematics*, 1 (36), 47-56.
- Harris J. (2008). *Las Tecnologías y la Educación en la Edad Temprana*; EDUTEKA, Edición 6, recuperado en octubre de 2011 de <http://www.eduteka.org/HarrisEdadTemprana.php>.
- Goffree, F. (2000). Principios y paradigmas de una educación matemática realista. *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, 9 (1). Barcelona: Graó. 151-167.
- Kieren, T.(1984). Partitioning, equivalence and the construction of rational number ideas. *Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education*. Birkhauser Boston, Inc. E.E.U.U. 30-38.
- Lamon, S.(1996). The Developmental of unitizing: its role in children's partitioning strategies. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(2), 170-193.
- Olguín Trejo E. (2009) *Estrategias empleadas por los niños en la resolución de problemas de reparto con fracciones*. Tesis de Maestría Cinvestav. IPN. Mexico D.F.
- Prieto, A. (2005). El programa educativo nacional Enciclomedia. Retos y perspectivas. En *Anuario Educativo Mexicano visión retrospectiva*. Bertussi T. Coe. México. UPN.
- Ruiz, E. F. (2011). Using an interactive Computer System to Support the task of building the Notions of Ratio and Proportion. *Creative education: Scientific Research*. 2 (1), 115-120.
- Ruiz, H. (2010) *La resolución de problemas, los números fraccionarios y la construcción de nociones de equivalencia en quinto grado*. Tesis de Maestría Cinvestav. IPN. Mexico D.F.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Plan y Programas de Estudio*. México.
- Secretaria de Educación Pública. Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares. (ENLACE). [En línea] consultado el 10 de junio de 2011 en la página <http://enlace.sep.gob.mx>.
- Sherman, W. R., Graig, A, B. (2010). *Understanding Virtual Reality: Interface*,

Application, and Design. Massachusetts.
Morgan Kaufmann Publishers.

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

Streefland, L. (1991) *Fractions in realistic mathematics education.* Tesis Doctoral publicada por la Kluwer Academic Publishers.