

Material educativo hipermedial con Realidad Aumentada para la enseñanza y aprendizaje de triángulos a alumnos hipoacúsicos

SilviaValeiras¹, Natalí Salazar Mesía^{1,2,3}

¹Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

² Becaria Tipo A – Universidad Nacional de La Plata

³Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

silviaev09@yahoo.com.ar, nsalazar@lidi.info.unlp.edu.ar

Abstract. Se presenta el material educativo hipermedial para la enseñanza de triángulos a alumnos hipoacúsicos. Este material incluye actividades con Realidad Aumentada que favorecen el aprendizaje a los alumnos con estas necesidades especiales. Actualmente la estrategia pedagógica utilizada suele ser la misma para todos los alumnos y surge la necesidad de incluir este tipo de materiales para mejorar los procesos de enseñar y aprender. Este trabajo presenta una mejora del material educativo para el Seminario “Entornos de Aprendizaje de Hipermedia. Desarrollo de Material Educativo” de la Maestría Tecnología Informática Aplicada en Educación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Ha sido evaluado y aprobado por docentes de este seminario y en el corto plazo, se realizarán pruebas con alumnos de nivel medio para medir tanto el impacto en el aprendizaje, como también aspectos generales de diseño y usabilidad.

Keywords: Material Educativo Hipermedial, Alumnos Hipoacúsicos, Realidad Aumentada, enseñanza en nivel medio.

1 Introducción

La comunicación es la barrera principal de los alumnos hipoacúsicos y las estrategias didácticas que se usan en la actualidad no alcanzan a cubrir todas las necesidades que se presentan. Por este motivo, la utilización de materiales educativos digitales hipermediales permite abordar otras formas de comunicación, y así ayudar a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Del mismo modo, se incorpora Realidad Aumentada (RA) como una alternativa de solución a esta problemática. La Realidad Aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite a la persona vivenciar un entorno real aumentado, con información adicional generada por la computadora. Además, posibilita el desarrollo de aplicaciones interactivas que combinan la realidad con información sintética, tal como imágenes 3D, sonidos,

videos, textos, sensaciones táctiles, en tiempo real, y de acuerdo al punto de vista de quien está observando la escena [1].

Existen varios tipos de materiales educativos, en este trabajo se presenta el material educativo hipermedial para la enseñanza de triángulos, que incluye una actividad con Realidad Aumentada. Con este material se presenta una mejoría en la comunicación, donde los alumnos pueden alcanzar otro nivel de abstracción, y así, reforzar su sistema cognitivo y emotivo, lo que redundará en un aumento de su autoestima.

Permitirá también que puedan contextualizar una idea utilizando actividades creativas sin necesidad de que sean complejas o de muy alta elaboración.

“Las personas hipoacúsicas utilizan básicamente la visión para captar la realidad, puesto que estas personas necesitan más de la visión para su comunicación”; como lo afirma Skliar “la experiencia visual de las personas sordas incluye todo tipo de significación, representaciones y/o producciones en el campo intelectual, lingüístico, ético, estético, artístico, cognitivo, etc.”, es decir, permite el desarrollo de un lenguaje que define la importancia de participar como miembro de una comunidad.”, este material utiliza fuertemente la visualización como recurso [2][3].

Este material pretende, como expresa Brunshvieg, “Enriquecer al aprendiz con ciertos hábitos de cálculo, tratar de captar lo que puedan tener en común ciertas situaciones así como el entrelazamiento de las componentes de cada una de ellas; ejercicio de abstracción de análisis y de síntesis posiblemente más enriquecedor cuanto que no debe consistir en recitar un texto sino en construir activamente una experiencia” [4].

Como afirma Gómez “a la posibilidad de manejar los sistemas de representación se agrega el aspecto dinámico de los sistemas que le permite al sujeto manipular los objetos matemáticos y sus relaciones, construyendo una experiencia matemática difícil de vivir de otra manera” [5].

Este trabajo se enmarca dentro del Modelo instruccional de Gagné, ya que tiene como objetivo activar el proceso de aprendizaje de los alumnos, estimulando sus receptores para permitirles seleccionar y captar la información a través de la interacción con el material multimedial [6].

Se pretende realizar la descripción de este material educativo incluyendo un análisis detallado de las ventajas que presenta para el alumnado hipoacúsico.

Este artículo se organiza de la siguiente manera, de aquí en adelante: en la sección 2 se presentan antecedentes sobre los materiales educativos hipermediales y experiencias de uso de los mismo, en la sección 3 se describe la mejora realizada al material educativo hipermedial, en la sección 4 se realiza la descripción de la actividad de Realidad Aumentada propuesta, y finalmente en la sección 6 se presentan conclusiones y trabajos futuros.

2 Antecedentes

Se tomaron en cuenta varios trabajos de otros autores a la hora de diseñar este material educativo digital. A continuación se describen dos materiales educativos y las experiencias que realizaron a modo de antecedente del trabajo que aquí se presenta.

En [7][8] se presenta una experiencia para la enseñanza de programación utilizando Realidad Aumentada (RA) con el material educativo digital EPRA cuyo tema principal son las estructuras de control. Se describe una experiencia que se evalúa desde tres perspectivas: Incidencia en el aprendizaje, motivación y nivel de satisfacción. Los resultados demuestran una mejoría en la comprensión del tema en los alumnos que han utilizado EPRA. Respecto al nivel de satisfacción se considera que EPRA alcanza niveles altos en varios aspectos en cuanto a su diseño y a las actividades de RA que dispone. Cabe destacar que esta experiencia se llevó a cabo con estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Computación de la Facultad de Informática de la UNLP.

En [9] se presentan aplicaciones informáticas educativas aptas para alumnos hipoacúsicos. Entre ellos hay aplicaciones para estimular el desarrollo del lenguaje, la lecto-escritura, el lenguaje de señas.

Estos antecedentes son la base de las mejoras introducidas en este trabajo así como también parte del material dispuesto por el seminario.

3 Material Educativo Hipermedial

El material educativo digital “La enseñanza de Triángulos” está destinado especialmente a alumnos hipoacúsicos. Se diseñó y desarrolló por una de las autoras¹ como trabajo final para el seminario “Tecnología Informática. Evolución y aplicaciones” de la Maestría Tecnología Informática Aplicada en Educación (TIAE) de la Facultad de Informática de la UNLP, en la Fig. 1 se puede observar la primera versión de este material [10].



Fig. 1. Pantalla principal de la primera versión de este material educativo digital

El material educativo hipermedial se realizó utilizando la herramienta de autor Ardora. Esta aplicación informática para docentes permite crear contenidos propios de un modo muy sencillo, sin tener conocimientos técnicos de diseño o programación web. Se pueden crear más de 35 tipos distintos de actividades, crucigramas, sopas de

¹ Profesora C.C. Silvia Esther Valeiras

letras, completar, etc., así como más de 10 tipos distintos de páginas multimedia: galerías, panorámicas o zooms de imágenes, reproductores mp3 o mp4, etc., así como las "páginas para servidor", anotaciones y álbum colectivo, líneas de tiempo, póster, chat, poster, sistema de comentarios y gestor de archivos, pensadas fundamentalmente para el trabajo colaborativo entre el alumnado.²

Para el trabajo final del seminario "Entornos de Aprendizaje de Hipermedia. Desarrollo de Material Educativo" de la misma Maestría, se incorporaron mejoras para el tema "Teorema de Pitágoras". Estas mejoras incluyen cambios en el diseño, navegabilidad, así como también la incorporación de una actividad de RA y un avatar. En la Fig. 2 se puede observar el cambio en la portada.



Fig. 2. Pantalla mejorada de la portada de este material educativo digital

Se destaca también la utilización de Geogebra, un tipo de software geométrico dinámico, que permite la comprensión, entendimiento, discernimiento e interpretación de los conceptos abordados.

La incorporación de un personaje (avatar) tiene como objetivo motivar al alumno, y enriquecer su interacción emocional con este personaje virtual. Se ha demostrado que la incorporación de personajes resulta atractiva para los alumnos que interactúan con el material. En el caso de este material educativo, se busca que el alumno identifique a Pitágoras como un guía para poder recorrer todo el material teórico y una ayuda en la resolución de actividades. En la Fig. 3 se visualiza este avatar.

Este personaje realiza principalmente las siguientes funciones didácticas:

- Dar un mensaje de bienvenida para todos los usuarios de este material educativo hipermedial.
- Brindar información general sobre este material educativo y su forma de recorrerlo.
- Sugerir un plan de trabajo y una secuencia de actividades para realizar en el recorrido de este material.
- Proporcionar información acerca del desarrollo de las actividades y ayudar con pistas más o menos útiles que le permitan avanzar con el desarrollo de las actividades.

² Ardora: <http://webardora.net/>



Fig. 3. Avatar incorporado en la mejora de este material

Por otro lado, en la Fig. 4 se muestra un mapa de navegación del material educativo digital, solamente la parte que se mejoró.



Fig. 4. mapa de navegación del tema a mejorar

Este material brinda retroalimentación inmediata para que el alumno pueda descubrir sus errores, analizarlos y corregirlos. Está destinado para alumnos hipoacúsicos (con sordera parcial) del nivel secundario de 2° y 3° Año. Se distribuirá entre los alumnos con el fin de profundizar, visualizar, experimentar y aplicar a situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

La mejora del material inicial consistió en: a) utilizar una fuente y un tamaño que mejore la legibilidad, b) incorporar un diseño de fondo acorde a la temática. A su vez, las mejoras en cuanto a usabilidad constaron de: c) incluir un menú lateral izquierdo, que se puede minimizar y maximizar, con toda la funcionalidad necesaria para el recorrido de las distintas secciones (navegabilidad), d) incorporar botones de acción, e) insertar burbujas de diálogos, f) modificar el mensaje de bienvenida y agregar un mensaje final que permita volver recorrer el material. Ejemplos de estas mejoras se muestran en la Fig. 5.



Fig. 5. Mejoras incorporadas al material educativo digital.

4 Actividades de Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología innovadora que ha ido evolucionando a lo largo de los años y se ha incorporado en diferentes campos de acción. En particular, en el ámbito educativo existen diferentes aplicaciones de RA que se aplican en diferentes escenarios educativos para la enseñanza de diferentes temas tanto teóricos como prácticos, en particular permite alcanzar un mayor entendimiento de conceptos abstractos como en este caso pueden resultar conceptos de Matemática como Triángulos geométricos.

Como una de las mejoras de este material educativo se describe la incorporación de esta tecnología en el desarrollo de las actividades con el fin de atender la necesidad educativa antes planteada.

Es necesario que el alumno disponga de una cámara web para realizar la actividad. En la misma se plantea una situación problemática en la que el alumno debe responder eligiendo la opción correcta entre dos opciones que se le presentan, en este caso son dos triángulos sombreados. La respuesta se proporciona a través de un marcador que se dispone dentro del mismo material educativo como se observa en la Fig. 6.



Fig. 6. Portada de la actividad de Realidad Aumentada sobre el Teorema de Pitágoras

Esta actividad utiliza la tecnología de reconocimiento del marcador para indicar la respuesta del alumno, así como también reconocimiento facial para la ubicación del

objeto triángulo en una imagen 2D. La misma se muestra como una imagen que marca los elementos de un triángulo rectángulo, como se observa en la Fig.7.

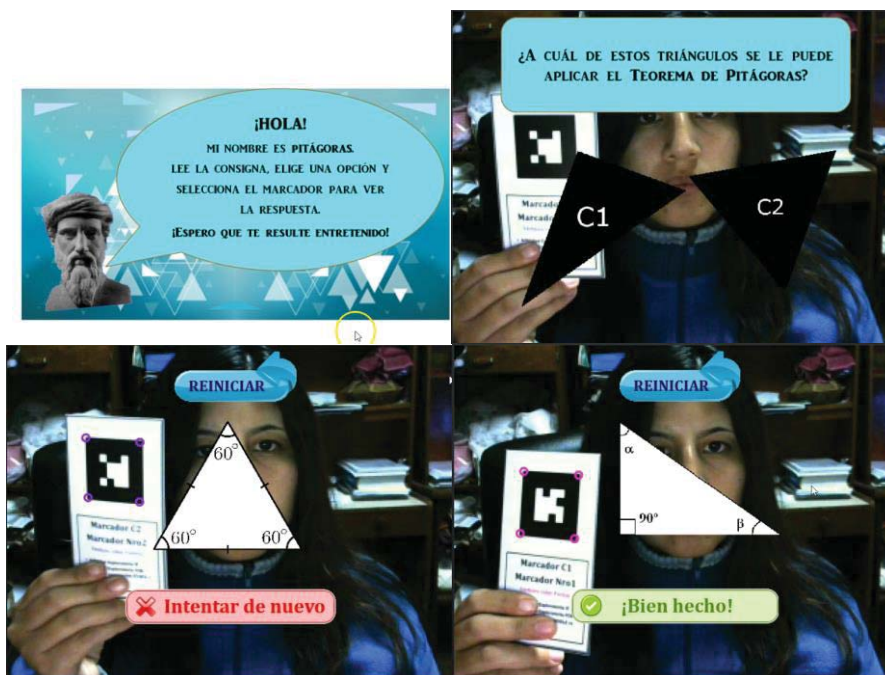


Fig. 7. Actividad de Realidad Aumentada propuesta para este material educativo. Pantalla inicial, consigna y *feedback* recibido de acuerdo a la elección del alumno

Este tipo de actividades interactivas permite que el alumno tenga un rol activo en la solución de problemas. Se clasifica como una actividad reflexiva donde el alumno debe aplicar lo aprendido en otras partes del material o en las clases teóricas.

5 Conclusiones y Trabajos Futuros

El desarrollo de este material educativo hipermedial se realizó como parte del trabajo final para el seminario “Tecnología Informática. Evolución y aplicaciones” de la carrera de postgrado Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación de la Facultad de Informática de la UNLP. Ha sido desarrollado por una de las autoras de este trabajo.

La mejora que se introdujo tanto en diseño, navegabilidad y usabilidad, así como también la incorporación de una actividad de RA, se realizó en el marco de otro seminario de esta maestría “Entornos de Aprendizaje de Hipermedia. Desarrollo de Material Educativo”. Este material educativo hipermedial ha sido evaluado y aprobado por los docentes de este seminario.

Con este material se busca atender la necesidad educativa que tienen los alumnos hipoacúsicos en la enseñanza de Matemática, particularmente en el tema triángulos. El uso de los colores y refuerzos en la navegabilidad del material mejoraron la usabilidad del mismo.

La incorporación de RA en una actividad para visualizar características de los triángulos rectángulos en la explicación del Teorema de Pitágoras ayuda al alumno a asimilar el concepto de una forma interactiva y permite observar desde diferentes puntos de vista los componentes del mismo permitiendo bajar el nivel de abstracción que presenta.

Se propone como trabajo futuro la inclusión de imágenes 3D en actividades de RA para la continua mejora del material así como también la planificación de la experiencia con alumnos de nivel medio para medir el impacto en el aprendizaje, la usabilidad del material y la motivación que provoca en los usuarios del mismo.

Este material educativo está actualmente disponible sólo para el uso de PC, el siguiente paso será adaptarlo para poder ser utilizado en dispositivos móviles en sus diferentes sistemas operativos.

Referencias

1. Milgram Kishino, P.; Takemura, H.; Utsumi, A.; y Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292.
2. Skliar, C. (1999). *Atualidade da educação bilíngüe para surdos*. Editora Mediação.
3. Balacheff, N. (2000). "Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas". En Gregorio, N., Deulofeu, J. y Bis-hop, A. (Eds.). *Matemáticas y Educación: Retos y cambios desde una perspectiva internacional* (pp.70-88). Barcelona: Graó ICE-UB.
4. Brunschvicg. (1977). *Boletín de Matemáticas*. Vol.XI pág. 205. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Año 1977.
5. Gómez P. (1997). "Tecnología y educación Matemática". *Informática Educativa* Vol 10, No. 1, UNIANDES - LIDIE, Colombia pp. 93-111, Año 1997.
6. Belloch, C. (2013). *Diseño instruccional*. Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/~belloch/pedagogia/EVA4.pdf>, Enero 2013.
7. Salazar Mesía N., Sanz C., Gorga G. (2016) Experiencia de enseñanza de Programación con Realidad Aumentada. *Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática JENUI 2016*. Almería, España. Julio de 2016. Publicado en las Actas de las Jornadas ISBN: 978-84-16642-30-4 - Pp. 213 a 220.
8. Salazar Mesía N., Sanz C., Gorga G. (2016) Augmented Reality for Programming Teaching. Student Satisfaction Analysis. *Proceedings of the 2016 International Conference on Collaboration Technologies and Systems*. En cooperación con IEEE, ACM and IFIP. Noviembre 2016, Orlando, Florida, USA – ISBN: 978-1-5090-2300-4/16 IEEE DOI 10.1109/CTS.2016.43 – Pp. 165-171.
9. Vilches Vilela, M. Josefa.(2006). *Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad auditiva*. CURSO: Enseñanza y comunicación del alumnado con déficit auditivo: necesidades educativas Baza, marzo de 2006. *Boletín CEAPAT* n° 51 y 52 Disponible en http://www.ceapat.org/6_centro/centro04.jsp (6/2/2006).
10. Valeiras S., Libano M. (2016). La enseñanza de triángulos y teorema de Pitágoras a alumnos hipoacúsicos. *Jornadas de Enseñanza Media Universitaria Pedes in terra ad sidera*

visus: revisando prácticas docentes: trabajos completos y resúmenes extendidos / Juan Pablo Gómez. - 1a ed. - San Miguel de Tucumán: Juan Pablo Gómez, 2016. CD-ROM, PDF ISBN 978-987-42-2294-7 – Pp. 239 a 241.