

# “Videojuego educativo para el aprendizaje de geometría en niños no videntes”

---

*Propuesta Tema de Título CC6908 2016-1*

Profesor Guía: Jaime Sánchez I.  
Alumno: Matías Pardo G.  
Email: mat.pardo@gmail.com  
Teléfono: +569 86400863  
Fecha: 25 de Abril, 2016

---

Jaime Sánchez I.  
Profesor Guía

---

Matías Pardo G.  
Estudiante Memorista

## Sumario

1.- Motivación .....	3
2.- Posibles Soluciones .....	4
2.- Objetivos .....	5
2.1 .- Objetivo General .....	5
2.2.- Objetivos específicos.....	5
3.- Idea General de la solución.....	6
4.- Metodología.....	7
5.- Bibliografía .....	9

## 1.- Motivación

En la actualidad existe una gran cantidad de software educativo, pero la mayoría suele estar dirigido a personas videntes. Ello implica que a la hora de encontrar software educativo para personas con discapacidad visual las opciones son más limitadas.

En este Trabajo de Título se abordará el tema del aprendizaje de la geometría, más específicamente las transformaciones geométricas: rotación, traslación y reflexión. Dichos conceptos son particularmente complejos de enseñar y aprender en personas con discapacidad visual. Para ellos, un objeto que está en una posición puede ser percibido como un objeto completamente diferente sólo con rotarlo 180°.

Es entonces que se desea implementar un videojuego educativo multimodal para ayudar en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de rotación, traslación y reflexión por parte de niños con discapacidad visual. Los videojuegos educativos presentan un buen apoyo en la enseñanza y aprendizaje de los niños porque aprenden mientras juegan e interactúan.

El desafío está en tener presente en todo momento temas de usabilidad e interacción humano-computador, ya que su correcto uso es fundamental para poder transmitir el mensaje que se desea y generar la interacción con los usuarios finales, los niños con discapacidad visual.

## 2.- Posibles Soluciones

Las posibles soluciones a esta problemática de aprendizaje complejo de la geometría por parte de niños con discapacidad visual, pueden ser la educación tradicional para estas personas o la utilización de software educativo.

Sobre la educación tradicional, esta ha demostrado que es difícil y compleja para el aprendizaje de la geometría, pues es complicado explicar conceptos visuales como la reflexión o la rotación de un objeto, puesto que se puede percibir un objeto como otro completamente diferente con solo rotarlo.

El software educativo, en particular el videojuego educativo que se desea desarrollar, puede ser un potente complemento a la enseñanza de los conceptos de geometría de rotación, traslación y reflexión, siempre y cuando se tenga en consideración los desafíos de usabilidad que ello implica.

Es complejo desarrollar software para personas no videntes, pues su forma de percibir el mundo es muy diferente distinta a aquella de las personas videntes. Es aquí cuando el sonido y la vibración cobran vital importancia por sobre los elementos visuales, aunque no se deben olvidar los elementos visuales, pues con la utilización correcta de contrastes de colores también se puede apoyar a las personas con resto visual (ceguera parcial).

Es por ello que se propone desarrollar un videojuego educativo como apoyo a la educación de los niños con discapacidad visual, basado en sonido y vibración, lo que facilitará el complejo proceso de aprendizaje de los conceptos de transformaciones geométricas: rotación, traslación y reflexión.

## **2.- Objetivos**

### **2.1 .- Objetivo General**

Construir un videojuego educativo basado en audio y vibración para enseñar y desarrollar los conceptos geométricos de rotación, traslación y reflexión en niños con discapacidad visual total o parcial.

### **2.2.- Objetivos específicos**

- Diseñar y desarrollar un videojuego educativo que permita aprender conceptos de geometría, en especial las transformaciones: rotación, traslación y reflexión, en niños con discapacidad visual.
- Evaluar la usabilidad del videojuego con usuarios niños con discapacidad visual.
- Evaluar el impacto cognitivo en la percepción de los conceptos geométricos tratados en el videojuego (rotación, traslación y reflexión) como resultado del uso del videojuego por los usuarios finales.

### 3.- Idea General de la solución

Se desea generar un videojuego educativo a partir de un desarrollo incremental y centrado en el usuario, trabajando en conjunto con usuarios finales.

El videojuego al estar siendo utilizado y evaluado constantemente con niños con discapacidad visual, permitirá que podrá ser utilizado por personas con discapacidad visual, ya que incorporará los comentarios de sus experiencias en combinación con conocimientos sobre usabilidad de software e Interacción Humano-Computador.

Además, se realizarán evaluaciones del videojuego con los docentes de los niños, determinándose qué otros conceptos geométricos presentan más dificultades para el aprendizaje de los niños y que podrían ser aprendidos y reforzados con el uso del videojuego y validar la forma en que esto se realiza.

Utilizando este tipo de desarrollo iterativo, en conjunto con usuarios finales, docentes y niños, permitirá construir un videojuego que sea usable y entendible por los niños y les permita aprender significativamente conceptos de geometría complejos como la rotación, traslación y reflexión, a través de sonido y vibración.

## **4.- Metodología**

### **4.1.- Análisis del Prototipo de Videojuego Inicial**

Se realizará un análisis del Prototipo de videojuego que se ha desarrollado previamente (y que ha seguido un proceso iterativo de evaluaciones de usabilidad con usuarios finales) para evaluar sus fortalezas, debilidades y mejoramientos posibles.

### **4.2.- Investigación previa**

Se realizará una investigación previa sobre temas que puedan ayudar a realizar las mejoras del videojuego y potenciarlo para cumplir con los objetivos propuestos. Investigación bibliográfica sobre trabajos similares y complementarios y consultas con profesores y especialistas que trabajan con niños con discapacidad visual. También se deben diseñar y desarrollar los elementos que serán utilizados para evaluar la usabilidad del videojuego con los usuarios finales y para evaluar su impacto en el aprendizaje de conceptos geométricos como rotación, traslación y reflexión con los usuarios finales (para evaluar el cumplimiento de objetivos).

### **4.3.- Desarrollo y Mejora del Prototipo de Videojuego inicial**

Implementar las mejoras al prototipo inicial luego de realizar los puntos anteriores (4.1 y 4.2). Una vez realizada esta implementación se deben llevar a cabo las pruebas de usabilidad correspondientes (punto 4.4) y modificar el software según los resultados obtenidos en dichas pruebas.

### **4.4.- Pruebas de Usabilidad con usuarios Finales**

Para una correcta implementación de un videojuego educativo se debe evaluar su interacción y funcionamiento con sus usuarios finales, para detectar posibles problemas de usabilidad y validar que el proyecto avance en la dirección correcta. Luego de realizar pruebas se debe iterar en el punto 4.3, para corregir problemas. Se debe aplicar las herramientas de evaluación de usabilidad para el software y realizar revisiones de los medios que se usarán para realizar la evaluación del impacto del software.

### **4.5.- Evaluación de impacto en usuarios**

Una vez con la versión final del Software se deberá realizar una evaluación del progreso de los usuarios finales comparando un antes y un después de la utilización del videojuego. Para esto se utilizarán las herramientas que se hayan desarrollado durante los pasos anteriores (por ejemplo cuestionarios, guías de ejercicios o experiencias didácticas).



## 5.- Bibliografía

En esta sección se encuentra bibliografía relacionada con el tema a desarrollar en la memoria, que será revisada principalmente durante la investigación (no excluyendo la posibilidad de utilizar otras adicionales). Se marcan en negrita las referencias principales.

[1] Sánchez, J., Borba Campos, M., Espinoza, M. & Merabet L. B. (2014). Audio Haptic Videogaming for Developing Wayfinding Skills in Learners Who are Blind: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4254778/>

[2] Sánchez, J., Sáenz, M., Ripoll, M. (2009). Usability of a Multimodal Videogame to Improve Navigation Skills for Blind Children. 11<sup>th</sup> AC; Conference on Computers and Accessibility (ASSETS), pp. 35-42. Pittsburgh, PA, USA.

**[3] Sánchez, J., Flores, H. (2004). AudioMath: blind children learning mathematics through audio. Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies. Oxford, UK, 2004.**

**[4] Torrente, J., Marchiori, e., Vallejo-Pinto, J., Ortega-Moral, M., Moreno-Ger, P., Fernández-Manjón, B. (2012). Eyes-free Interfaces for Educational Games. Proceedings of the 2012 International Symposium on Computers in Education (SIIE). Pp 1-6.**

**[5] John Heskett (2005). Design: A Very Short Introduction. Oxford Press, UK.**

[6] Sánchez, J. (2012). Development of navigations skills through audio haptic videogaming in learners who are blind. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2012). Pp 102-110.

**[7] Sánchez, J. (2001). Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible. Dolmen Ediciones.**

[8] Sánchez, J. (2000). Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación para la Construcción del Aprender. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

[9] Sánchez, J. (1999). Construyendo y Aprendiendo con el Computador. Centro Zonal Universidad de Chile, Proyecto Enlaces, Santiago, Chile.

[10] Sánchez, J. (1996). Informática Educativa. Editorial Universitaria, Chile.

[11] Sánchez, J., Miranda, J. & Vera F. (2004) Knowledge Construction through Virtual Interaction. Proceedings of World Conference on e-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, E-learn 2004. Washington DC, USA.

[12] Kirriemuir, J., McFarlane, A. (2003) Use of Computer and Video Games in the Classroom. Presentation to DiGRA, Utrecht, Netherlands.

**[13] Sánchez J., Sáenz, M. (2005). 3D sound interactive environments for blind children problem solving skills. Proceedings of the 7<sup>th</sup> international ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility. Pp. 173-179.**