

## **PROJECT OF ANIMATED TRIDIMENSIONAL SOFTWARE AS ASSISTANT IN THE DEVELOPMENT OF SIMULTANEOUS ACTIVITY OF THE CEREBRAL HEMISPHERES.**

Zarate Aguila, O. A.<sup>1</sup>; Aguila Reyes, A.<sup>1</sup>; Moreno Salazar, A.<sup>1</sup>; Guzmán Mares, L.<sup>1</sup>;  
Flores Siordia, O.<sup>1</sup>; Zarate Aguila, A. S.<sup>2</sup>; Zarate Aguila, R. A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, <sup>2</sup> Universidad Interamericana para el Desarrollo, <sup>3</sup> IBM  
Campus Tecnológico Guadalajara

This project was made with the primary goal of optimizing psychomotor activity with 3D computer generated animation software, which stimulates both cerebral hemispheres.

It is presented as a videogame where the user must solve tridimensional dynamic riddles by using both cerebral hemispheres in order to resolve them.

Not all levels present the same degree of difficulty, so it will be challenging to finish the game.

Besides the eye-candy 3D, it offers the user classical ambient music while advancing through the videogame, making it an agreeable experience as much as visual as auditory for the general audience.

**Keywords:** *Software; Tridimensional; Videogame; Hemispheres; Cerebral*

## **PROYECTO DE SOFTWARE TRIDIMENSIONAL ANIMADO COMO AUXILIAR EN EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD SIMULTÁNEA DE LOS HEMISFERIOS CEREBRALES**

Este proyecto se realizó con el objetivo de optimizar la psicomotricidad por medio de un software de animación tridimensional computarizada, el cual estimula ambos hemisferios cerebrales.

La manera en que se presenta es como videojuego en el que el usuario debe resolver acertijos visuales tridimensionales dinámicos donde se emplean ambos hemisferios cerebrales para la resolución de los mismos.

No todos los niveles presentan el mismo grado de dificultad por lo que el reto será cada vez mayor para finalizar el juego.

Además de la atractiva tridimensionalidad se brinda al usuario música clásica ambiental mientras avanza en el videojuego, logrando que sea del agrado tanto visual como auditivo para el público en general.

**Palabras clave:** *Software; Tridimensional; Videojuego; Hemisferios; Cerebrales*

Correspondencia: Oscar Antonio Zarate Aguila. Calle 5 de mayo #17. Col. Ferrocarril. C.P. 47820

## **1. Introducción**

Una de las grandes ventajas de esta era moderna es el avance tecnológico vivido en los últimos años, donde es cada vez más común encontrar aplicaciones computacionales que facilitan las actividades en cualquier área de estudio, valiéndose en gran medida de los multimedia, es decir, imágenes, audio y video, logrando que la interacción humano-computadora sea más sencilla. Un área muy interesante de la computación es la interacción en tiempo real a manera de videojuego.

Los niños y adolescentes están muy familiarizados en el tema de los videojuegos aunque probablemente no lo estén tanto con el concepto de aprendizaje y estimulación de los hemisferios cerebrales al jugar videojuegos, ya que se agiliza la capacidad de asimilación y la coordinación motriz fina.

Este es justamente el objetivo que se desea alcanzar con el juego “Pingüinos Glotones”, permitir a los usuarios (jugadores) mejorar su coordinación y percepción aprovechando las ventajas de la simulación tridimensional en la computadora, además de que se proporciona audio de música clásica, lo cual ayuda en el desarrollo mental.

### **1.1 Planteamiento**

Este proyecto se realizó con el objetivo de auxiliar usuarios de cualquier edad a incrementar la coordinación motriz fina, la percepción y lógica empleando un videojuego, permitiendo, mientras se pasa un rato agradable, que el cerebro trabaje con ambos hemisferios.

### **1.2 Justificación**

Uno de los principales atractivos de este proyecto es la animación tridimensional computarizada, logrando mayor realismo en la simulación y a la vez es despertando mayor interés en el usuario.

El mundo cotidiano es tridimensional pero en la computadora habitualmente se utilizan dos dimensiones, por lo que al incluir la profundidad, se hace más atractivo al jugador, se incrementa la dificultad y ocurre una actividad cerebral mayor al tratar de resolver los niveles del juego.

El principal objetivo de “Pingüinos Glotones” es la vinculación del usuario con esta tecnología en el proceso coordinación motriz y raciocinio lógico espacial, presentándole problemas o acertijos de forma novedosa y atractiva estimulando la función cerebral.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Blender**

Blender un software tridimensional gratuito y de código abierto, disponible para todos los principales sistemas operativos bajo la licencia GNU General Public Licence.

Es una herramienta poderosa que cuenta con las fases principales de creación de gráficos tridimensionales, modelado, composición de escena y diseño de aplicaciones interactivas con el usuario.

Las características principales de Blender se muestran a continuación:

- Paquete de creación totalmente integrado, ofreciendo un amplio rango de herramientas esenciales para la creación de contenido 3D, incluyendo modelado, mapeo UV, texturizado, rigging, weighting, animación, simulación de partículas y otros, scripting, renderizado, composición, post-producción y creación de juegos.
- Software multiplataforma que cuenta con una interfaz unificada basada en OpenGL compatible para los sistemas operativos más comunes: Windows (98, NT, 2000, XP, Vista, 7 y 8), Linux, MAC OSX (Tiger, Leopard, Snow Leopard, Lion y Mountain Lion), FreeBSD, Irix y Sun.
- Arquitectura 3D de alta calidad permitiendo un rápido y eficiente desarrollo.
- Canales de soporte gratuito vía <http://www.blender3d.org>

## 2.2 Inicio de los videojuegos en 3D

A principios de 1990 los avances tecnológicos de los sistemas retoman la idea de llevar a cabo una de las mayores ambiciones desde los inicios de la informática moderna: la recreación de un mundo virtual en tres dimensiones en pantallas de dos dimensiones.

La idea se remontaba a 1965, cuando el padre de la Graficación por computadora, Ivan Shuterland, presenta en un congreso un informe en el que delinea las características de una futura interfaz de visualización, capaz no sólo de mostrar el mundo tal y como es, sino de percibirlo como si fuese real.

Los primeros videojuegos en 3D, como Tailgunner (1979) o Battlezone (1980) usaban gráficos lineales para delinear el contorno de los objetos dando así la ilusión de profundidad. I, Robot (Atari, 1983) fue la primera máquina en usar las técnicas del campo de la realidad virtual: empleaba bloques poligonales para construir los objetos de su mundo virtual y daba por primera vez al jugador la posibilidad de elegir distintas vistas de cámara o puntos de vista.

La primera gran aportación al videojuego en 3D, viene de una compañía llamada ID Software la cual había desarrollado un motor en 3D en 1990 por Chris Green que no sólo era rápido, sino que además permitía adherir imágenes reales (texturas) a los gráficos poligonales para incrementar el realismo, a esta técnica se le conoce como Texture Mapping (mapeo de texturas). Luego fue creado Catacombs 3-D, un título de 1991 que iniciaba el género de los shooters (disparadores) en primera persona.

## 2.3 Avance de los videojuegos en 3D

El desarrollo de videojuegos basados en la tridimensionalidad ha supuesto uno de los mayores avances en su historia desde un punto de vista visual y un cambio de paradigma con las lógicas de juego que imponían hasta entonces las dos dimensiones. El uso de una de estas dos posibilidades de representación espacial a la hora de desarrollar un videojuego es una decisión que implica consecuencias sobre cómo éste se desarrollará gráficamente y sobre cómo el usuario interactuará con él.

Los videojuegos tridimensionales han aumentado en calidad de manera drástica en los últimos años principalmente por dos razones:

- a) El hardware es cada vez más poderoso, lo que brinda a los desarrolladores mayor capacidad para expresarse en el ambiente, diseño de personajes y efectos visuales.
- b) La habilidad de los programadores/diseñadores para aprovechar al máximo los recursos brindados por el hardware y adaptarlos de manera correcta con el software desarrollado.

## 2.4 El cerebro humano

El cerebro humano se divide en dos hemisferios, izquierdo y derecho. El hemisferio izquierdo es normalmente estimulado con acertijos lógicos o matemáticos, mientras que el hemisferio derecho es estimulado habitualmente a través de imágenes y sonidos.

El juego “Pingüinos Glotones” es una combinación que permite estimular o activar ambos hemisferios, ya que es una combinación de imágenes, música clásica y acertijos, ayudando al usuario a trabajar con todo el cerebro, logrando un mejor desarrollo motor y de su percepción lógica espacial.

## 3. Creación de software tridimensional animado como auxiliar en el desarrollo de la actividad simultánea de los hemisferios cerebrales

Para la creación del software “Pingüinos Glotones” se hizo un estudio previo sobre cómo emplear una rama apasionante de la Computación como es el modelado tridimensional como auxiliar de mejora de coordinación motriz, lógica y percepción espacial.

La herramienta elegida fue Blender, software libre especializado en modelado y animación 3D e interacción con usuario. Blender permite el diseño de la aplicación en su totalidad además de la inclusión de audio, lo cual hace más atractiva y profesional la presentación del programa.

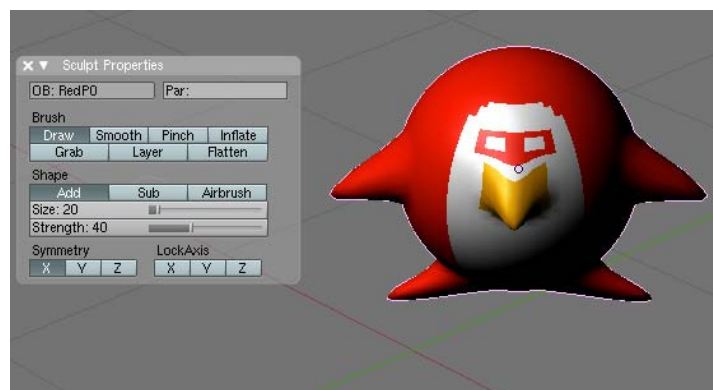
Hay varias etapas en la realización de un software de estas características, iniciando con el modelado de los personajes, eligiendo la iluminación adecuada, seleccionando colores y composición de escena hasta la programación, lo cual permite la interacción en tiempo real con el usuario. A continuación se describirán detalladamente cada una de estas etapas.

### 3.1 Modelado

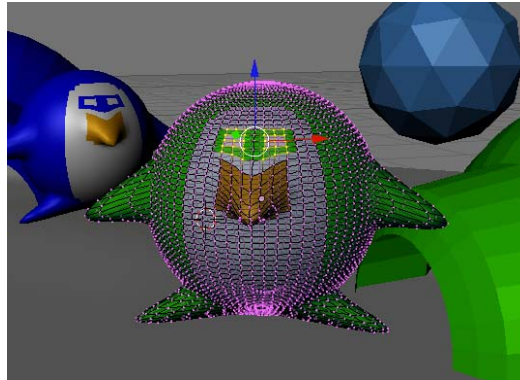
En la etapa del modelado se lleva a cabo la creación de cada uno de los elementos que intervendrán en la presentación final al usuario, personaje(s) principal(es), obstáculos, elementos de ambiente, etc.

Blender provee primitivas geométricas básicas (esferas, cubos, conos, cilindros, planos, etc.) las cuales se pueden transformar en cualquier elemento deseado para el diseñador mediante tres tipos de modelado, por vértices, por escultura y por deformación de enrejado, haciendo muy intuitivo para el diseñador la creación de personajes.

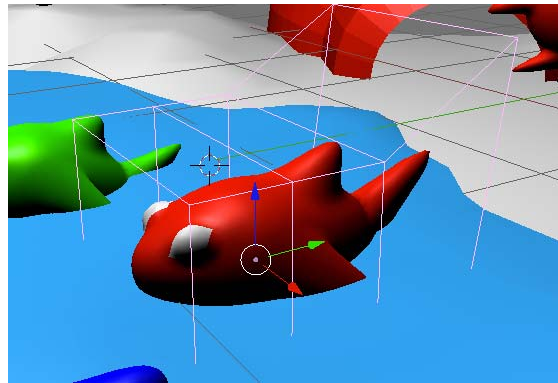
**Figura 1: Modelado del personaje con la técnica de escultura.**



**Figura 2: Modelado del personaje con la técnica de modificación de vértices.**

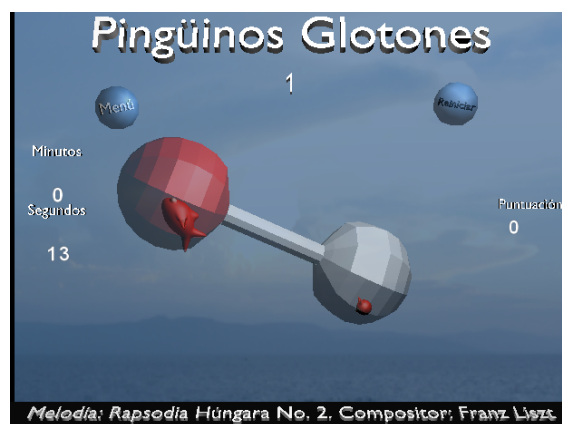


**Figura 3: Modelado del personaje con la técnica de deformación por enrejado.**



Otra parte importante del modelado consiste en la correcta colocación de materiales, es decir, el color de cada una de las piezas. Las opciones que brinda Blender son: color sólido, transparencias, reflexiones, texturas prediseñadas e imágenes importadas.

**Figura 4: Utilización de colores sólidos, transparencias y mapeo de texturas.**



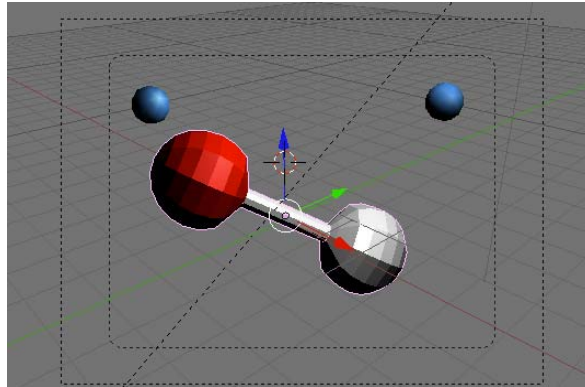
### 3.2 Composición de escena

Esta etapa se encarga de el acomodo de la escena que se mostrará en la aplicación final, se refiere principalmente a la correcta colocación de cámaras, iluminación y ángulos de visión para dar una perspectiva correcta al usuario, de tal manera que sea llamativo y agradable para el jugador.

En ocasiones no se tiene un control adecuado de las cámaras por lo que la escena no es apreciable en su totalidad, o sucede también que la iluminación no es conveniente, resultando en escenas muy oscuras o lo opuesto, demasiado iluminadas, en cualquiera de los dos casos, produce un efecto antiestético y poco profesional.

Para el proyecto “Pingüinos Glotones” se emplea una cámara estática la cual permite la visualización de todo los elementos involucrados.

**Figura 5: Colocación de la cámara mostrando todos los elementos en una vista aérea.**



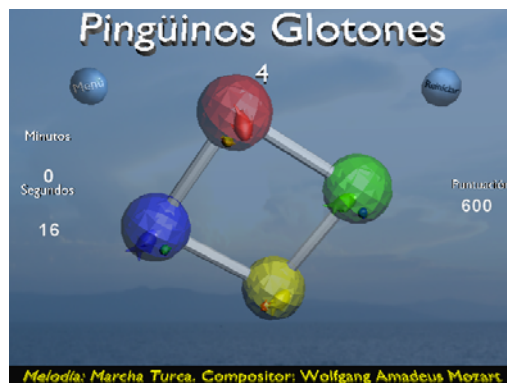
La iluminación es una parte importante ya que el videojuego maneja transparencias y éstas deben ser visualizadas, de lo contrario no se observarían los personajes contenidos en la figura principal.

Para el software “Pingüinos Glotones”, fue necesario dividir los elementos en varias capas para facilitar la composición de escena óptima. En este software se emplearon cuatro capas de escenas conteniendo lo siguiente:

1. Escena principal donde se muestra la plataforma con los elementos principales (pingüinos, peces, menú).
2. Escena correspondiente al nivel de juego y la melodía que se reproduce mientras resuelven dicho nivel.
3. Escena del marcador de puntuación y el cronómetro.
4. Escena con la imagen de fondo.

Al momento de generar la aplicación final, Blender fusiona las distintas capas para mostrarle al usuario la escena completa con todos los elementos de las distintas capas de escenas.

**Figura 6: Unión de las 4 escenas con iluminación adecuada para observar las transparencias.**



### 3.3 Lógica de programación

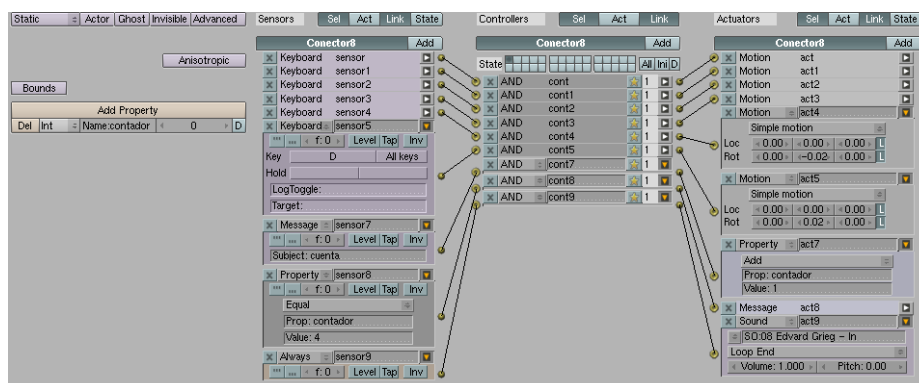
La sección más importante es la de codificación y lógica de programación, es decir, los encargados de que los modelos se comporten como videojuegos, ya que mediante esta lógica se crea la interacción con el usuario, sin esto no pasaría de simples imágenes en 3D pero sin la posibilidad de cambiar en tiempo real.

En esta etapa del desarrollo de software, se le brinda funcionalidad a cada uno de los elementos involucrados en el videojuego. La forma de hacerlo es con bloques lógicos, característicos de Blender, donde se cuenta con sensores, controladores y actuadores.

Los sensores son los que inician la actividad lógica. Éstos detectan la cercanía de un objeto, la pulsación de una tecla, la duración de un evento, etc. Una vez activado el sensor, se emite un pulso hacia el controlador.

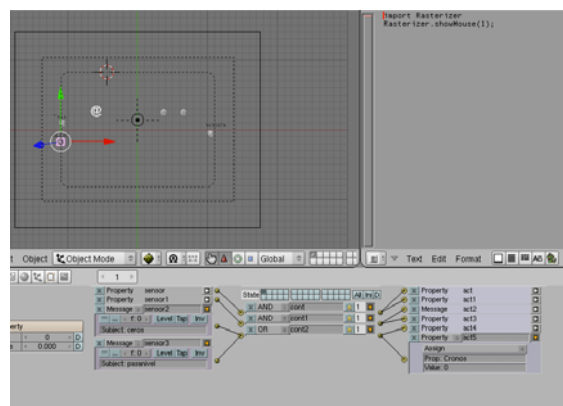
Los controladores manipulan la lógica, evalúan los pulsos de los sensores y envían pulsos a los actuadores. Son el paso intermedio, un sensor no se puede comunicar directamente con el actuador, lo hace a través del controlador. Los controladores siguen lógica booleana (AND, OR, XOR, NAND, NOR, etc.) y pueden evaluar un solo sensor o varios sensores y pueden activar un actuador o varios simultáneamente.

**Figura 7 : Programación con bloques lógicos.**



Un controlador especial es el de código (script), donde se puede escribir un código especial que realiza funciones distintas a las establecidas en los bloques lógicos, este código está programado en Python.

**Figura 8: Programación en Python y bloques lógicos.**



Los actuadores afectan a los objetos o el juego de alguna manera. Las funciones principales de los actuadores son: cambiar el movimiento de los objetos, emitir sonidos, enviar a escenas diferentes, finalizar el juego, cambiar de nivel, desaparecer o aparecer objetos, etc. Un actuador especial es el mensaje, que puede servir como sensor para otros elementos del juego.

### 3.4 Interacción con el usuario

El proyecto “Pingüinos Glotones” presenta un modo de juego en el que el usuario debe llevar cada pingüino hacia el iglú del color que le corresponda, logrando que coma al pescado de su mismo color.

La forma de hacerlo es girando la plataforma geométrica mediante las flechas de dirección (arriba y abajo, izquierda y derecha) y las letras “A” y “D”. El giro se realiza sobre los tres ejes cartesianos, X, Y y Z, logrando que el usuario haga uso de ambas manos logrando la actividad cerebral de ambos hemisferios simultáneamente.

Al llevar cada pingüino a su iglú correspondiente se avanzará al siguiente nivel. Mientras el jugador intenta resolver el nivel se reproduce música clásica de fondo para hacer más agradable la experiencia del videojuego.

En los primeros niveles la única dificultad es el control de los giros, ya que la perspectiva de profundidad presenta un reto interesante para la mayoría de los usuarios la primera vez que juegan “Pingüinos Glotones”.

Los últimos niveles incluyen a un enemigo, un oso polar, el cual puede devorar los pingüinos, ocasionando la pérdida del nivel y tener que reiniciarlo para avanzar en el juego. Esto obviamente incrementa la dificultad ya que reduce el margen de error para el usuario.

El uso del mouse está implementado para la elección de los menús y las opciones de avanzar, reiniciar el nivel o inclusive regresar al nivel inicial.

Hay dos variantes del juego, una de ellas consiste sólo en resolver los niveles planteados para el usuario, la segunda variante, incrementa la complejidad al tener cronómetro y la puntuación varía de acuerdo a lo rápido que el usuario resuelva los niveles, logrando el deseo de superación personal. A continuación se muestran pantallas del videojuego “Pingüinos Glotones” en ejecución.

**Figura 9: Pantalla de bienvenida.**



Figura 10: Menú principal.

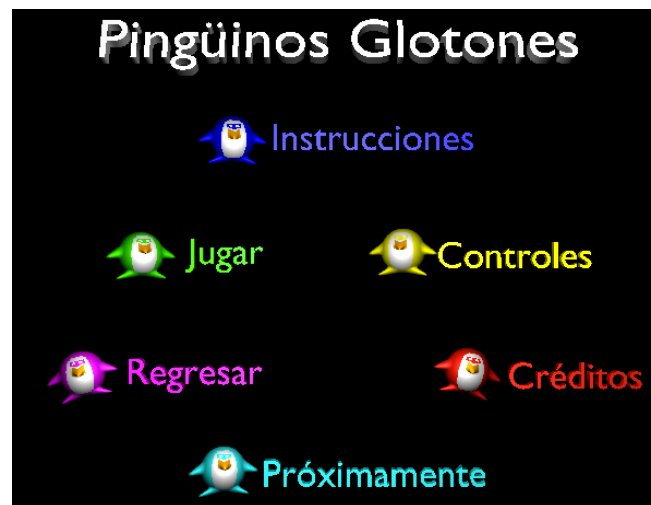


Figura 11: Vista del juego en ejecución.

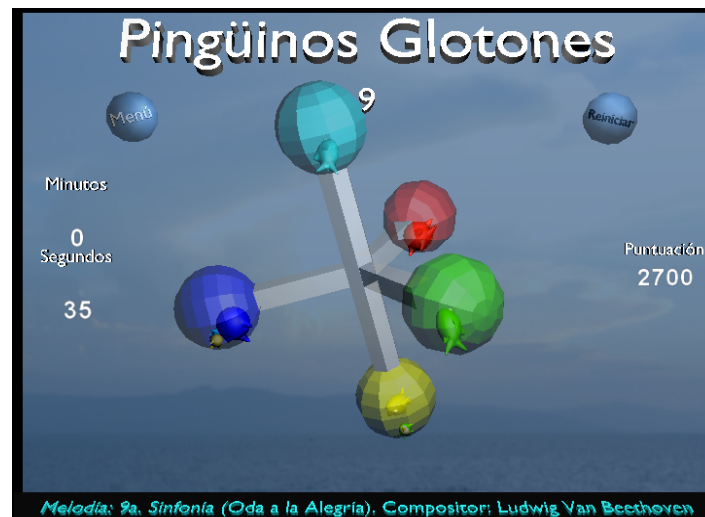
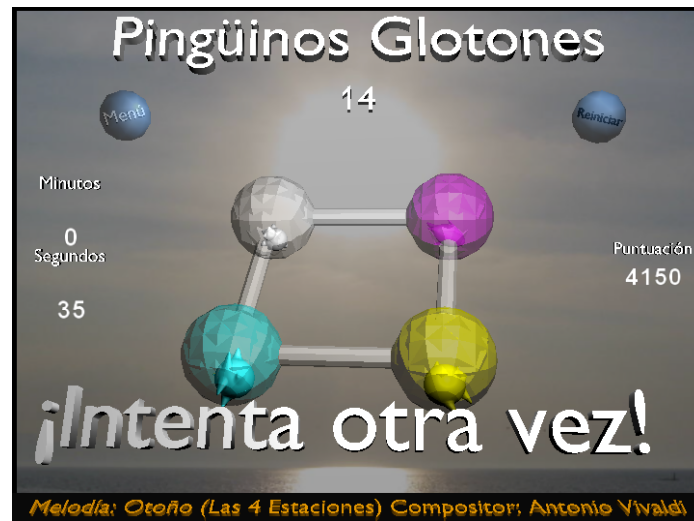


Figura 12: Captura del juego al resolver un nivel.



**Figura 13: Captura del juego al perder un nivel.**



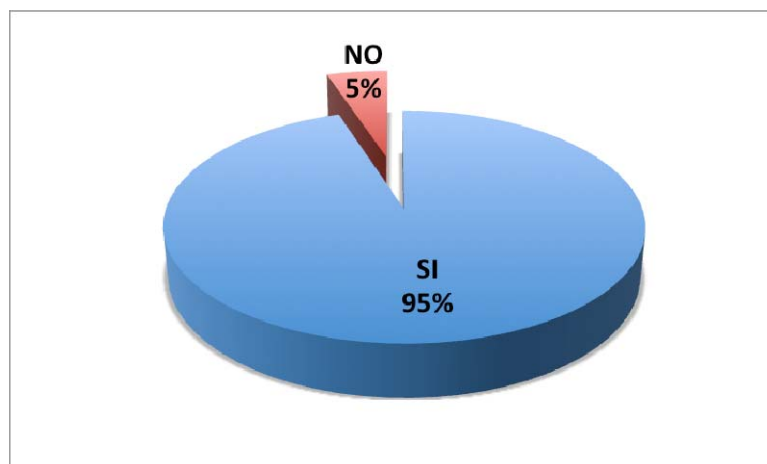
#### 4. Conclusiones

Las respuestas obtenidas fueron bastante satisfactorias, ya que el juego resultó interesante y llamativo, además, después de jugar varias ocasiones, notaron como los reflejos, lógica, coordinación y percepción espacial fueron en aumento, tomando cada vez menos tiempo en resolver los niveles.

Las encuestas fueron realizadas a un grupo bastante heterogéneo donde van desde niños hasta adultos, estudiantes y profesionistas, hombres y mujeres, de lo cual se deduce que el juego tuvo éxito al ser aceptado por grupos tan diversos.

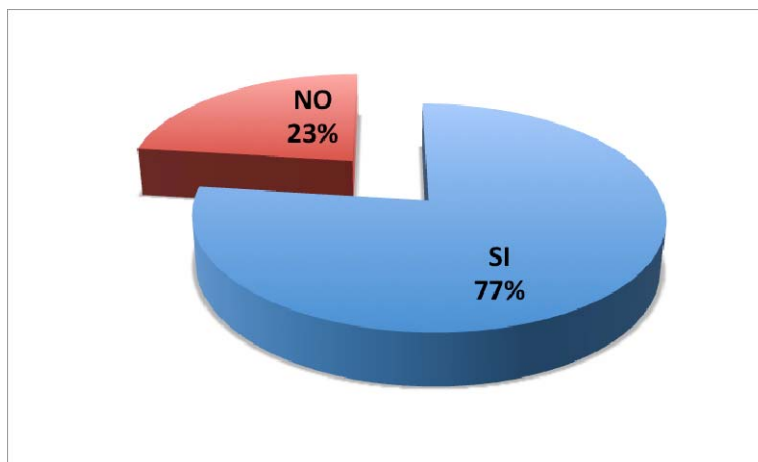
A continuación se muestra a manera de gráfica de pastel la respuesta de los usuarios de "Pingüinos Glotones" de acuerdo a las siguientes preguntas:

**Figura 14: ¿Hubo buena aceptación del software "Pingüinos Glotones"?**



La gran mayoría de los usuarios decidieron probar el juego en repetidas ocasiones, en especial cuando se presentó el juego en grupos de personas. Cuando el juego se le presentaba a individuos, también mostraban interés por mejorar su propio tiempo de resolución de niveles.

**Figura 15: ¿Incrementó la actividad cerebral de ambos hemisferios?**



La respuesta de la Figura 15 se base en la observación de los jugadores, ya que después de varias repeticiones del juego, una buena parte del grupo encuestado mostraba mayor destreza y agilidad para resolver los niveles.

Los requerimientos mínimos para el software “Pingüinos Glotones” son:

1. 2GB (memoria RAM).
2. 300MB en disco duro.
3. Windows XP o superior, MAC OS Tiger o superior, Linux cualquier distribución del 2007 a la fecha.
4. Altavoces o bocinas.
5. 64MB de memoria en video.

Para finalizar, se concluye que el software cumplió con su objetivo principal que es el de ayudar a emplear ambos hemisferios cerebrales, mejorando tanto la coordinación motriz como incrementando la lógica y percepción espacial, independientemente del usuario que interactúe con “Pingüinos Glotones”.

## **Bibliografía**

- Blender. Obtenido 22:45, Marzo 15, 2013, de Blender: <http://www.blender.org/>
- Train the brain. Obtenido 19:30, Febrero 28, 2013, de LearningRx: <http://www.learningrx.com>
- Hess, R. (2010). *Blender Foundations: The Essential Guide to Learning Blender 2.6*. Burlington: Focal Press (Elsevier).
- Mullen, T. (2009). *Mastering Blender*. Indianapolis: Wiley Publishing.
- Kuller Bacone, V. (2012). *Blender Game Engine Begginer's Guide*. Birmingham: Pack Publishing Ltd.
- Blain, J.M. (2012). *The Complete Guide to Blender Graphics Computer Modeling & Animation*. Boca Raton: CRC Press.
- Wartmann, C. (2008). *The Blender Gamekit: Interactive 3D for Artist*. Amsterdam: Blender Foundation.