**Propuesta para el** **Desarrollo de una Aplicación Móvil de Entretenimiento para Fortalecer la memoria en Personas con Discapacidad Visual.**

Dra. Fca. Yolanda Camacho González.1, Elizabeth Vázquez G. 2, Alberto Montoya B. 3, José Fabián de la Cruz de la C. 4, Dr. Rubén Paul Benítez Cortez5, Mtra. Alma Laura Esparza M.6, Dr. Francisco Javier Álvarez R.7, Nephtali Abisai Hernández O.8

Universidad Autónoma de Nayarit 1,2, 3, 4, 5, 8

Universidad Autónoma de Aguascalientes6, 7

1 yol65@hotmail.com, 2elivazquez\_2110@hotmail.com, 3bironche\_123@hotmail.com, 4fabianpach\_08@hotmail.com, 5rubencor@hotmail.com, 6almalura14@gmail.com, 7[fjalvar.uaa@gmail.com](mailto:fjalvar.uaa@gmail.com), 8sistemas.naho13@gmail.com,

Resumen.

El presente trabajo, describe los pasos para lograr la estructuración de un juego de memorama, así como las estrategias y diseño de interfaces necesarias para su implementación, que además de ser entretenido para el usuario, sea educativo. El juego está diseñado para un grupo específico de personas, se eligió a las personas con discapacidad visual debido a que existe una gran falta de aplicaciones para estos en el área de entretenimiento. Aprovechando el uso de las tecnologías en el área mencionada, se diseñó una aplicación con uso educativo para la mejora del rendimiento de memorización en el tipo de personas mencionadas.

**Palabras Clave:** Juegos móviles, Discapacidad visual, Educación, Memorización, Videojuego, Discapacidad.

1. **Introducción y Problemática.**

Las tecnologías hoy en día con las ventajas que nos ofrecen, es primordial darles un buen uso y aprovechar aquello que nos ofrecen, pero no siempre se le da el uso idóneo o se aprovecha de una manera adecuada, tomando en cuenta la aplicación en áreas que estén descuidadas y necesiten de herramientas que las renueve. Por ejemplo, la educación especial necesita de aplicaciones nuevas que permitan enseñar de una manera innovadora ayudando a mejorar la educación de sus estudiantes según sus necesidades específicas, por ello se eligió diseñar una propuesta para la elaboración de una aplicación dirigidas a personas con discapacidad visual que han perdido totalmente su visión. Existen aplicaciones que ya están diseñadas para personas ciegas, pero en su mayoría solo son lectores de documentos e incluso dinero, también existen juegos pero no se ha encontrado en la revisión de literatura dispositivos móviles para el entretenimiento de personas con discapacidad visual.

La discapacidad visual puede limitar a las personas en la realización de tareas cotidianas y afectar su calidad de vida, así como sus posibilidades de interacción con el mundo. La ceguera, la forma más grave de discapacidad visual, puede reducir la capacidad de las personas para realizar tareas cotidianas y caminar sin ayuda. En ese sentido, se considera que la rehabilitación de buena calidad permite a las personas con diversos grados de discapacidad visual disfrutar de la vida, alcanzar sus objetivos y participar de manera activa y productiva en la sociedad actual.

Al respecto, existe una necesidad real de contar con sistemas para que personas con discapacidad visual mejoren las habilidades de movilidad y orientación [1], por ello se diseñó un juego que permite al usuario además de tener una forma de distracción, agilizar su habilidad de retención de la información, esto le permitirá al usuario tener una mayor facilidad de memorización en su vida diaria, ponerla en práctica y divertirse mientras lo hacen, permitiéndole tener una identificación mayor de su entorno.

1. **Justificación**

Las personas con discapacidad visual necesitan fortalecer la capacidad de memorizar, debido a esto los juegos de memorama son adecuados para incrementar el aprendizaje de las personas y su capacidad de retención, desde adultos mayores hasta niños, aunque también es un pasatiempo para todas las edades.

Debido a que las personas tienden a depender bastante de las cosas que aprenden, por ejemplo, aprenderse las rutas por las cuales suelen caminar y tener una seguridad de no perder la dirección, apoyo para identificar los objetos que les resulten difíciles de distinguir, como un envase de yogurt, en general todos tienen forma similar, lo que varía es el etiquetado de la marca. Las personas ciegas suelen llevar un orden en las cosas de su vida diaria, esto debido a la fácil localización que esto les generara, por ejemplo “el tercer objeto a la izquierda”, por ello el recordar es de suma importancia para poder crearse una imagen mental de la escena. Una característica impórtate en cualquier aplicación adaptada para personas con discapacidad visual es la que se menciona en la tabla 1, debido a que las personas con esta discapacidad son más dependientes de los sonidos e instrucciones dictadas.

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Definición |
| Gestión de síntesis de voz propia | La capacidad de proveer la lectura de los textos que son mostrados en el juego beneficiaría a personas ciegas y con problemas de baja visión. |

**Tabla 1:** Característica principal Memorama

1. **Antecedentes**

A través de la Historia Universal, es conocido que los ciegos desempeñaron un papel muy relevante en el preciado mundo de las artes, de la ciencia, de la política y de la religión. Las personas creen que el tener una carencia de visión, es un impedimento para poder realizar actividades cotidianas y poder dejar huella en el día a día [3].

En cuanto a los términos que se utilizan para denominar el deterioro visual ubicado entre la visión normal y la ceguera, existen varios, tales como visión parcial, visión defectuosa, debilidad visual, visión subnormal y baja visión [5]. Éste último término le fue asignado en el año de 1972, por la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Respecto al desarrollo de aplicaciones que puedan utilizar las personas mencionadas, se asegura que les ayuda a no sentirse ignoradas o rechazadas dentro de la sociedad en la que viven, dichas aplicaciones pueden ayudarles a encontrar alguna ubicación, lectura de textos, formas de comunicación con otras personas ayudan a sentirse incluidos además de facilitarle actividades cotidianas. Uno de los principales objetivos para las personas que tienen una carencia de visión, es el acceso a la cultura y la participación [3].

Los autores Zappalá, Köppel, y Suchocolski [2] con respecto a las tecnologías en la educación especial comentan que pueden facilitar una mejora cualitativa de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, desarrollar capacidades y competencias, atender a la singularidad y a las necesidades individuales de cada alumno y potenciar motivaciones que den un carácter significativo a los aprendizajes. Por ello tomando en cuenta las necesidades que tienen las personas con discapacidad visual, se desarrolló el diseño de un juego para que sea fácil de usar y entendible, pero al mismo tiempo el usuario al momento de jugar desarrolle poco a poco más su capacidad de retención de la información, lo cual es algo que las personas en esta condición necesitan desarrollar bastante para poder tener una mayor agilidad de memorización del mundo que les rodea.

**3.1 Estadísticas internacionales y nacionales.**

Según cifras recaudadas por la OMS y publicadas en agosto del 2014 nos dice que, en el mundo había aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, según Banco Mundial (s.f.) en el mundo existían 7261 mil millones de habitantes lo que constituye un 3.925% de la población mundial, de las cuales 39 millones eran ciegas y 246 millones presentan baja visión. [4]

La OMS registra que existía un aproximado de un 90% de la carga mundial de discapacidad visual que se concentraban en los países de ingresos bajos. El 82% de las personas que padecían en ese entonces ceguera tenían 50 años o más. También menciona que, en términos mundiales, los errores de refracción no corregidos constituían la causa más importante de discapacidad visual, pero en los países de ingresos medios y bajos las cataratas eran la principal causa de ceguera, y una alarmante cifra de 80% del total de los casos de personas con discapacidad visual se podían evitar o curar.

En México según cifras del INEGI en el 2010 habitaban 5 739 270 personas en el país de las cuales 27.2% tenían discapacidad visual, que incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver.

**3.2 Juegos para personas con discapacidad visual**

Existen muchos juegos desarrollados para personas con discapacidades diferentes, pero para un grupo específico de personas como son las que cuentas con discapacidad visual no existe mucha variedad, y aún más, cuando se trata de juegos en los dispositivos móviles, la mayoría de los juegos son para ordenador y están basados en características auditivas, algunos ejemplos de juegos son los siguientes:

***Blind Tales: Audio Adventures****.*

Blind tales ofrecido por TatosGames es un juego donde el audio tiene un papel protagonista. Diseñado teniendo en mente la posibilidad de jugar son la vista. Los controles son gestos y movimientos que han sido pensados para garantizar la máxima implicación con el mundo narrado con ayuda de la brújula y la pantalla táctil. El juego ha sido diseñado para poder ser jugado por personas con discapacidad visual, no cuenta con soporte para TalkBack por lo que éste debe ser desactivado antes de jugar. La aplicación es completamente gratuita y no incluye publicidad [6].

***Blind Legend.***

Es el primer juego sin interfaz gráfica para dispositivos móviles en la categoría de acción-aventura, donde los oídos reemplazan a los ojos. Este juego es completamente accesible para las personas con discapacidad, se controla por medio de distintos gestos de pantalla, principalmente un joystick virtual.

Su historia se basa en las aventuras de su personaje, Edward Blake, el famoso caballero ciego. Guiado por su hija, Louis, los cuales deben encontrar una forma de llegar al castillo del reino, evitando toda clase de trampas y confrontando peligrosos enemigos. La aplicación es gratuita y sin publicidad [7].

***Blindscape***

Blindscape es un juego experimental de historia narrada, la cual se desarrolla completamente a través de audio. La narrativa es sobre la vida de un hombre dentro de una sociedad autoritaria, el cual busca escapar de su intolerable vida, terminando con ella. La aplicación no incluye publicidad y es completamente gratuita [8].

***Unobrain – Juegos mentales***

Unobrain es una aplicación desarrollada en conjunto por la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) y la Fundación Vodafone España. Dentro de su interfaz, la aplicación permite el acceso a distintos juegos educacionales. La cuenta gratuita permite jugar una sesión de 3 juegos distintos cada 3 días. No incluye publicidad.

La cuenta Premium permite jugar una sesión personalizada de 3 juegos cada día. Además, se desbloquean todos los 60 juegos disponibles. La aplicación Unobrain tiene adaptado el módulo de TalkBack, por lo cual todos los juegos vienen con narrativa, siendo accesibles para personas con discapacidad visual [9].

**3.3 Accesibilidad de Android para usuarios ciegos**

Hasta la aparición de Android 4.0 (también conocido como Ice Cream Sandwich), el nivel de accesibilidad del sistema operativo iOS superaba al de Android. Esto ha convertido a iPhone en la plataforma de Smartphone de referencia para usuarios ciegos. [10]

Algunas de las características que más usan los usuarios con discapacidad visual con los dispositivos son los que se encuentran en la tabla 2.

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Definición |
| TalkBack | Un lector de pantallas simple, construido sobre el sintetizador de voz configurado en el dispositivo móvil Android, que informa al usuario de su ubicación dentro de la interfaz gráfica y de los eventos que se producen de su interacción con la pantalla. |
| SoundBack | Se basa en sonidos para informar de los eventos. |
| KickBack. | Es análogo al anterior pero basado en estímulos apticos. |

**Tabla 2:** Características de Android.

1. **Metodología**

Se hizo el uso de la metodología basada en un diseño que se centra en el usuario ciego. El usuario es el actor principal en el diseño y desarrollo de todas las tareas y actividades del entorno virtual. La idea es crear rápidamente prototipos sucesivos y así minimizar los errores y los resultados no deseados. En este contexto se debe tener en cuenta que para crear una aplicación para usuarios ciegos, no basta con cerrar los ojos y ponernos en el lugar del usuario. La mayoría de los elementos de interfaces e interacción que conocemos y utilizamos a diario son inútiles para los usuarios ciegos [11].

El modelo mental es diferente para todos y cada ser humano, pero existen similitudes entre las personas con vivencias similares, las culturas y el conocimiento. Tanto los inmigrantes como los nativos digitales poseen un modelo mental sobre el uso de la tecnología de una forma intuitiva y acceso a la información sin mayores dificultades. Para los usuarios con discapacidad visual la manera de dar forma, solicitar y percibir el mundo son completamente diferentes a los usuarios videntes, lo que genera un modelo mental diferente [11].

Este es sin duda el problema más relevante que estos usuarios tienen que lidiar con el uso de las nuevas tecnologías. Las interfaces no están diseñadas o pensadas para ellos por lo que no es suficiente darles acceso por medio de lectores de pantalla o de procesos.

Para el presente trabajo se tiene contemplado además estar en constante contacto con un usuario que tenga esta discapacidad como experto en el tema, como bien se ha mencionado son muy diferentes las perspectivas y experiencias que el usuario vidente ha mantenido como uno con discapacidad visual, con el fin de que dicha aplicación cumpla con todos los requisitos ya mencionados para el fortalecimiento de su memoria.

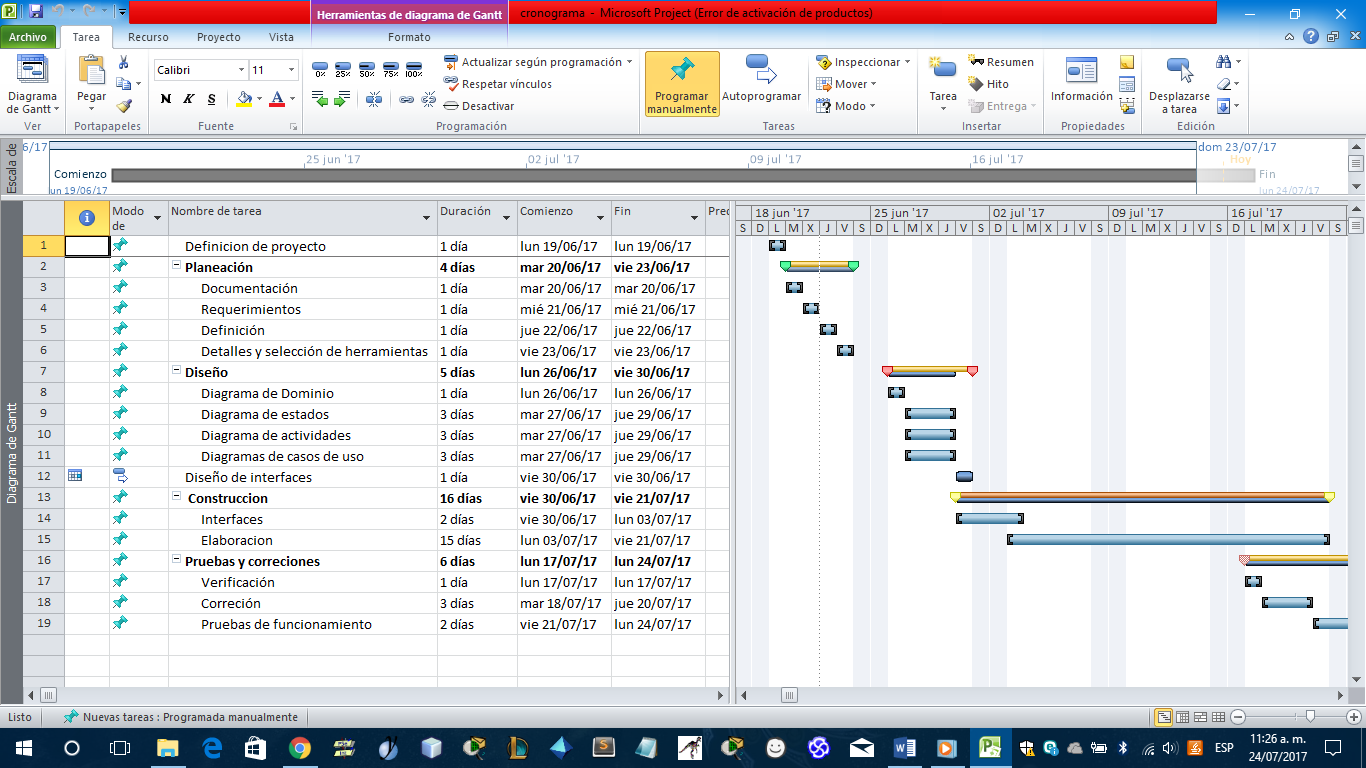
**4.1 Metodología para el desarrollo de la aplicación**

El desarrollo y el diseño del juego que se propone, es de tipo memorama el cual está dirigido para las personas con discapacidad visual en dispositivos móviles con Android. Para su elaboración, primero se realizó una investigación sobre juegos ya existentes adaptados para las personas ciegas las cuales se mencionaron en un apartado anterior, posterior a esto, se eligió la implementación en dispositivos móviles con Android ya que en su mayoría las personas hacen uso de estos por su accesibilidad, de igual manera se conversó con personas integrantes del DIF (Desarrollo Integral de la Familia) de Aguascalientes las cuales contaban con deficiencia visual, en su experiencia ellos hacen uso de dispositivos móviles que les ayudan a la localización con ayuda de Tal back.

Con algunas de los juegos ya existentes para las personas ciegas, podemos darnos cuenta que en su mayoría son juegos basados en audios y sin gráficos, esto provoca a los usuarios tener que desarrollar un poco más su audición y comprender la localización de los objetos que llegue a escuchar en la pantalla.

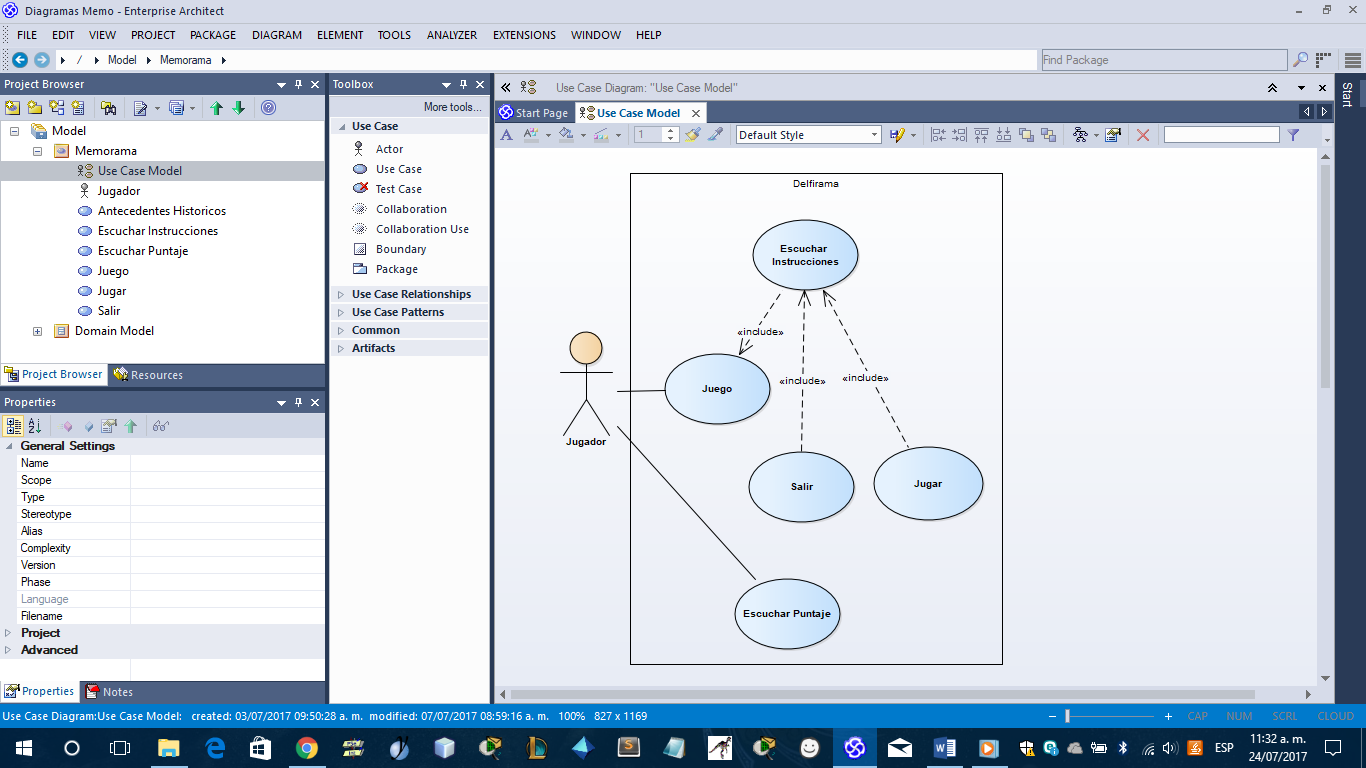
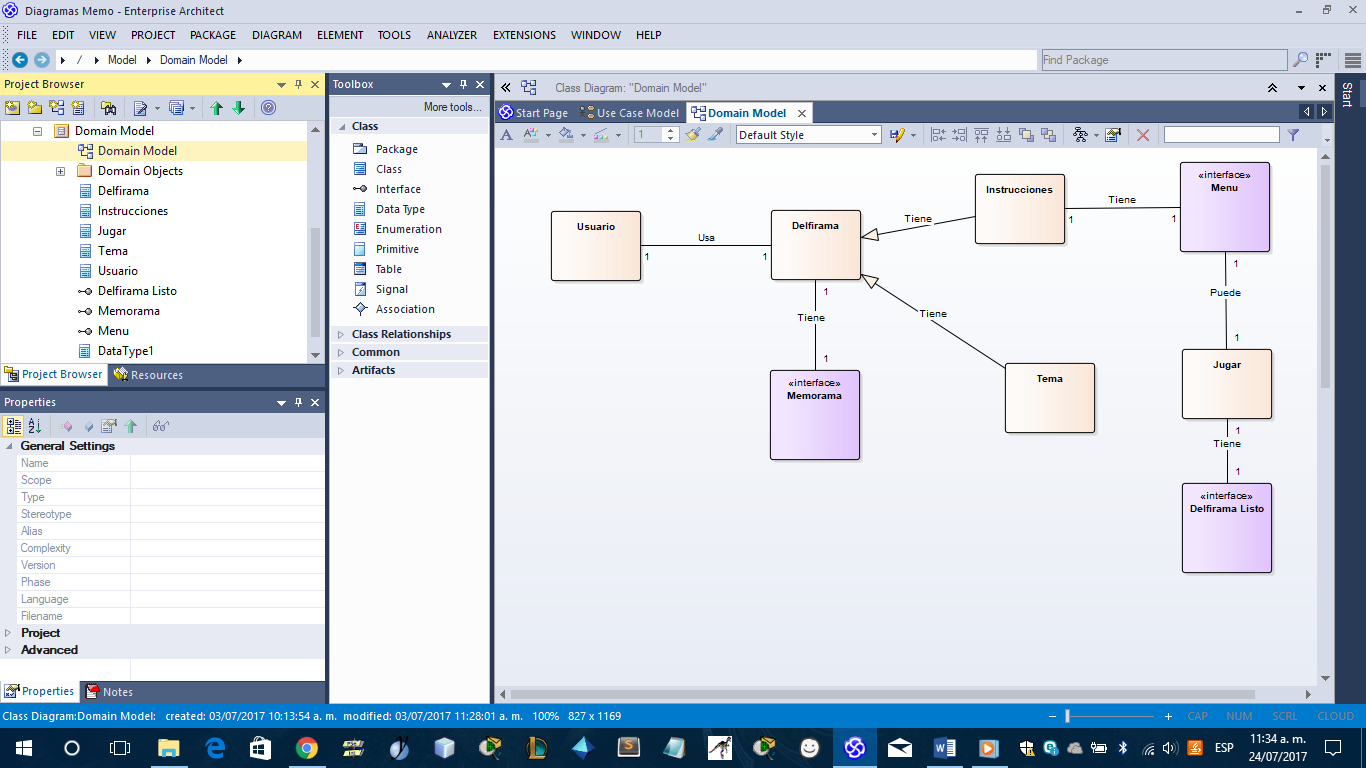
Por lo anterior se puede comentar que el entretenimiento es algo inusual en aplicaciones para personas ciegas, por ello, se optó por la elaboración de un juego que además de entretener les ayudara a las personas con deficiencia visual a comenzar a desarrollar cada vez poco más su agilidad de la memorización. La retención de información en las personas ciegas es de suma importancia debido a que al no contar con visión deben de aprenderse como son las cosas u objetos que lleguen a tocar, las rutas por las que suelen caminar entre algunas cosas más, esto les permite el no necesitar ayuda y ser más independientes.

Para el diseño del juego se elaboró el cronograma de actividades, esto para llevar el control de tareas a realizar debido a que hay un límite de tiempo como se muestra en figura 1.



**Figura 1:** Cronograma de actividades.

Se realizaron los diagramas de caso de uso y de entidad relación, para conocer acerca de cómo sería la comunicación e interacción del juego con el usuario, y las entidades con las que contaría el juego y su tipo de relación con cada una de las entidades, tal y como se aprecia en las figuras 2 y 3.



**Figura 2:** Caso de uso

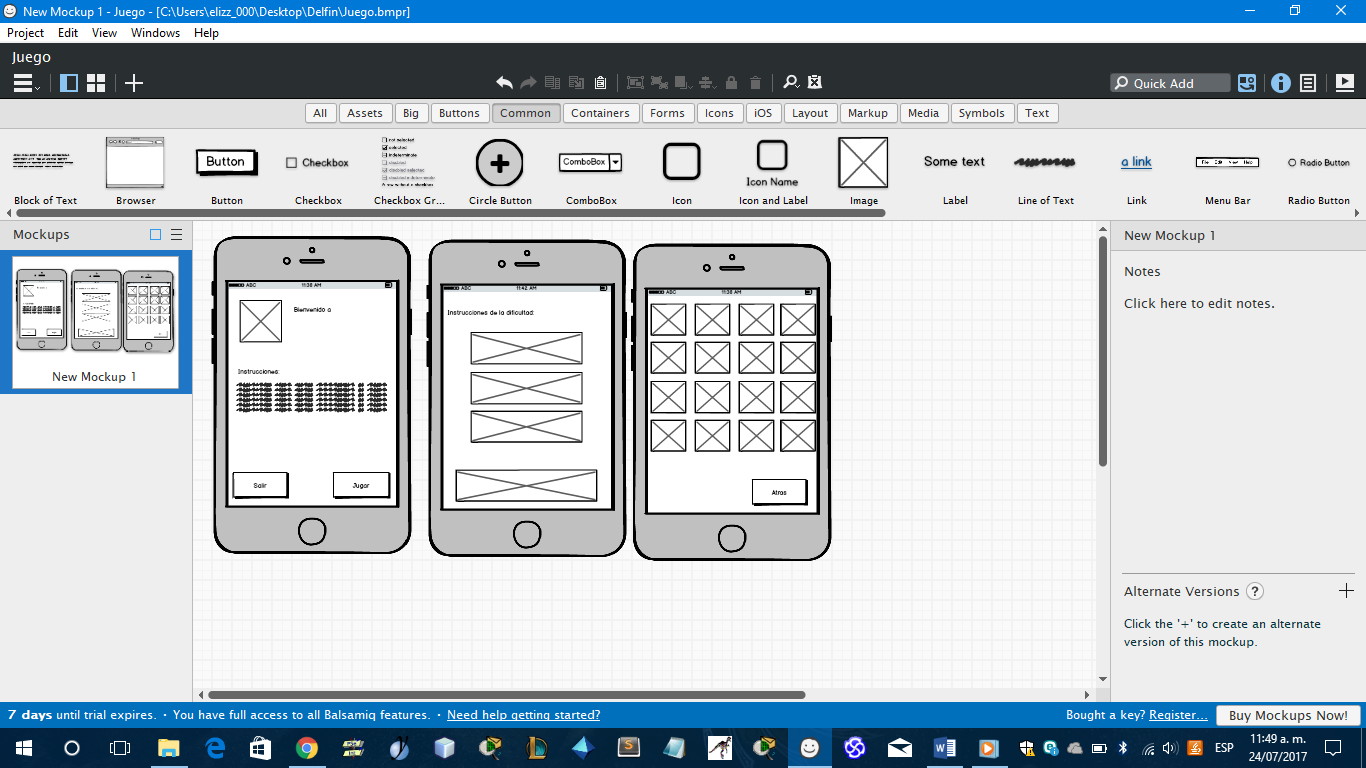
**Figura 3:** Entidad relación

Una vez terminados los diagramas se comenzó la elaboración de las interfaces, como base se realizó el diseño de la figura 4. En la primera pantalla se indica un espacio en donde se colocará el logo del juego seguido de instrucciones que se le dictaran automáticamente al usuario una vez que ingrese al juego, después se le indicará al usuario que cuenta con dos botones en la parte inferior del celular, en el lado izquierdo un botón para salir del juego y de lado derecho, si el usuario no tiene duda con las instrucciones puede ingresar al juego presionando el botón.

La segunda pantalla muestra cómo se vería una lista de opciones para que el usuario seleccione una dificultad, en la pantalla de inicio cuando el usuario selecciona jugar se le cambiará la interfaz donde se le dictara las dificultades existentes y el orden en el que están para su selección, y en la parte inferior un botón para salir de esa interfaz y regresar a la de inicio.

En la tercera pantalla se trata de dar una ejemplificación de cómo se vería el juego una vez que el usuario seleccione el botón jugar de la pantalla de inicio y haya elegido una dificultad de la selección, después se le mostraran las cartas ordenadas para comenzar a jugar cuando el usuario desee comenzar y en la parte inferior de la pantalla el botón de atrás para volver a la pantalla de inicio.

Con el siguiente trabajo se prende tener la base para la construcción de un software que se adecue a las necesidades ya antes mencionadas, que se apliquen a los requerimientos ya establecidos para un óptimo uso de la aplicación siguiente las instrucciones o bases ya antes mencionadas en este trabajo.



**Figura 4:** Interfaces base.

1. **Conclusión.**

Con todas las herramientas tecnológicas que actualmente se nos brindan, se puede elaborar un producto de alta calidad y usabilidad para este sector de la población que se pretende integrar, al igual que las personas normovisuales tienen necesidad de entretenimiento y diversión, ya que como se ha mencionado con anterioridad pocos elementos de esta índole en la actualidad se enfocan a las personas con discapacidad visual.

Con dicha propuesta además se pretende fortalecer el sentido de retención mediante memorización de los elementos y fomentar el aprendizaje mediante una aplicación entretenida y educativa que además será para uso con personas con baja visión o complemente ciegas.

**Referencias.**

[1] Sánchez, J., Flores, H., Sáenz, M., y Guerrero, L.: *Modelo de desarrollo de aplicaciones móviles basadas en videojuegos para la navegación de personas ciegas*. Actas XIV Taller Internacional de Software Educativo, TISE Vol. 9, pp. 177-187, 2009.

[2] Zappalá, D., Köppel, A., y Suchocolski, M.: *Inclusión de TIC en escuelas para alumnos con discapacidad visual*, 1a ed., Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación, 2011.

[3] García, J. I., & Parra Cañadas, D.: *La formación de ciegos y discapacitados visuales*, visión histórica de un proceso de inclusión, Dialnet Vol.1, pp.453-462, 2009.

[4] Organización Mundial de la Salud (OMS): Ceguera y discapacidad visual, 2014, Url: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/

[5] Organización Mundial de la Salud (OMS): Ceguera y discapacidad visual, 2017, Url: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

[6] TatosGames (2014) Blind tales (Versión 1.0.6) [Aplicación móvil], Consultado de:https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Tatos.BlindTales&hl=es

[7] DOWINO (2016) A Blind Legend (Versión 1.2.3) [Aplicación móvil], Consultado de:https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dowino.ABlindLegend&hl=es

[8] Brown, G. (2016) Blindscape (Versión 1.2) [Aplicación móvil] Consultado de:https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gavinbrown.blindscape&hl=es

[9] Unobrain Neurotechnologies (2016) Unobrain(Versión 7.0.2) [Aplicación móvil] Consultado de:https://play.google.com/store/apps/details?id=com.unobrain.gimnasio&hl=es

[10] Fernández, G. y Álvarez, F. (2012) Juegos accesibles para juegos en plataformas móviles, Proyecto de sistemas Informáticos, Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid. Url: http://eprints.ucm.es/16107/1/Memoria\_BFG.pdf

[11]Sánchez, J. (2010) Una metodología para desarrollar y evaluar la usabilidad de entornos virtuales basados en audio para el aprendizaje y la cognición de los usuarios. Santiago, Chile.