



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:

INGENIERO EN DISEÑO GRÁFICO

TEMA: APLICACIÓN MÓVIL DE JUEGOS MENTALES PARA MANTENER LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA EN ADULTOS MAYORES.

AUTOR: DIEGO ALONSO CASTILLO ARMIJOS

TUTOR: PhD. MELANIO ALFREDO GONZÁLEZ MORALES

TUTOR TÉCNICO: Mg. PABLO ANDRÉS JARAMILLO JARAMILLO

QUITO-ECUADOR

AÑO: 2018

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre por su apoyo incondicional y sacrificio.

AGRADECIMIENTO

Al término del presente trabajo quiero dejar constancia de mi agradecimiento a la Universidad Tecnológica Israel, Área de Artes y Humanidades, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en sus aulas con docentes de calidad y poder cumplir con la meta de ser profesional y servir a la sociedad contribuyendo al desarrollo del País.

Mi más profundo agradecimiento al PhD. Alfredo González y al Mg. Pablo Jaramillo por orientarme académicamente para el desarrollo de la investigación, sus indicaciones y juicios oportunos permitieron el cumplimiento del trabajo de titulación.

PENSAMIENTO

“El valor de una educación universitaria no es el aprendizaje de muchos datos, sino el entrenamiento de la mente para pensar”

Albert Einstein.

RESUMEN

El presente trabajo busca acercar al adulto mayor a la tecnología móvil ya que a pesar de los incontables beneficios del uso de aplicaciones hay un sector importante de la población que no se ve favorecido pues generalmente no se adaptan a este nuevo escenario de interacción, este sector está compuesto principalmente por adultos mayores. Debido a la revolución tecnológica que se experimenta en la actualidad, van quedando rezagados y presentan dificultades para aprender de estas innovaciones. Por tal razón, el objetivo de este proyecto de investigación, es la creación de una aplicación móvil para mantener la estimulación cognitiva de los adultos mayores. Los resultados obtenidos a través de un enfoque metodológico mixto de un grupo de adultos mayores muestran un gran interés en mantener ejercitada su memoria a través de una aplicación de juegos mentales. La aplicación de juegos mentales desarrollada está compuesta de cuatro módulos: introducción, juegos mentales, estadísticas y ajustes. En categorías como memoria, concentración, agilidad mental, percepción visual y lógica. Desde el punto de vista de la carrera de Diseño Gráfico se pretende brindar una propuesta que pueda ser llevada a la práctica y constituya un beneficio, en este caso a los adultos mayores ya que uno de los objetivos de la educación corresponde a vincular la teoría con la realidad.

Palabras clave: Aplicación móvil, Adultos mayores, Estimulación Cognitiva, Juegos mentales, Accesibilidad.

ABSTRAC

The present work seeks to bring the elderly closer to mobile technology because despite the countless benefits of using applications there is an important sector of the population that is not favored, because they generally do not adapt to this new interaction scenario. This sector it's mainly made up of older adults. Due to the technological revolution that is experienced today, they are falling behind and have difficulties to learn from these innovations. For this reason, the objective of this research project is the creation of a mobile application to maintain the cognitive stimulation of older adults. The results obtained through a mixed methodological approach of a group of older adults show great interest in keeping their memory exercised through an application of mental games. The mental games application developed is composed of four modules: introduction, mental games, statistics and adjustments. In categories such as memory, concentration, mental agility, visual perception and logic. From the point of view of the career of Graphic Design is intended to provide a proposal that can be put into practice and is a benefit, in this case to older adults since one of the objectives of education is to link the theory with reality.

Keywords: Mobile application, Adults, Cognitive Stimulation, Brain Games, Accessibility.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
PENSAMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRAC	V
Introducción.....	1
Problema científico	2
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos	2
Justificación de la investigación.....	3
Capítulo I.....	5
Marco teórico.....	5
1.1 Contextualización espacio temporal	5
1.2 Cuerpo teórico- conceptual.....	6
1.2.1 Envejecimiento	6
1.3 Aplicaciones Móviles	8
1.3.1 Tipos de aplicaciones móviles.....	8
1.3.2 Java	9
1.3.3 Android Studio	9
1.3.4 Juegos mentales	10
1.4 Fundamentos en UX & UI.....	10
1.4.1 Diagramación.....	11
1.4.2 Lúdico	12
1.5 Color	12
1.6 Tipografía	13
1.7 Ilustración.....	14
1.8 Flat Design.....	14
1.9 Investigaciones previas.....	14

Capítulo II	16
Marco metodológico y diagnóstico de necesidades	16
2.1 Enfoque metodológico de la investigación	16
2.2. Modalidad básica de la investigación	16
2.7 Análisis de resultados	18
2.7.1 Resultados de la encuesta.....	18
2.7.2 Resultados de la entrevista	23
2.8 Regularidades de diagnóstico	24
Capítulo III	25
Aplicación móvil de juegos mentales	25
3.1 Conceptualización.....	25
3.2 Boceto	25
3.2.1 Elemento gráfico.....	25
3.3 Nombre de la aplicación.....	26
1.3.1 Desarrollo de iconos internos	27
3.4. Cromática	31
3.5 Tipografía.....	32
3.6 Ilustración	33
3.7. Proceso de realización.....	35
3.8 Materiales o recursos	43
3.8.1 Publicación de la aplicación	43
3.9 Valoración por criterio de usuarios	44
Conclusiones	46
Recomendaciones	47
Bibliografía	48
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentaje de edades de los participantes	18
Tabla 2: Porcentaje de personas con acceso a internet	19
Tabla 3: Porcentaje de uso de dispositivo celular por parte de los usuarios	20
Tabla 4: Porcentaje de disponibilidad del uso de la aplicación por parte de los usuarios	21
Tabla 5: Porcentaje de preferencias de colores	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 . Gráfico de análisis pregunta 1	18
Figura 2 . Gráfico de análisis pregunta 2..	19
Figura 3 . Gráfico de análisis pregunta 3.....	20
Figura 4 . Gráfico de análisis pregunta 4.	21
Figura 5 . Gráfico de análisis pregunta 5.	22
Figura 6 . Boceto de isotipo de la aplicación.	25
Figura 7 . Zona de seguridad del isotipo..	26
Figura 8 . Zona del nombre de la aplicación.	26
Figura 9 . Barra superior..	27
Figura 10. Barra inferior.	27
Figura 11. Menú juegos.	28
Figura 12. Menú ajustes..	30
Figura 13. Color utilizado para la aplicación..	31
Figura 14. Colores complementarios dentro del aplicación.	31
Figura 15. Fuente tipográfica y estilos..	32
Figura 16. Ilustración colores y palabras.	33
Figura 17. Ilustración recuento de círculos..	33
Figura 18. Ilustración secuencias.....	33
Figura 19. Ilustración busca parejas.	34
Figura 20. Ilustración operaciones.	34
Figura 21. Intro.	36
Figura 22. Bienvenida..	36
Figura 23. Información	36
Figura 24. Menú juegos.	37
Figura 25. Colores y palabras.	37
Figura 26. Contar formas.	37
Figura 16. Secuencias..	37
Figura 27. Busca parejas	37
Figura 28. Operaciones.	37

Figura 30. Tutorial.	39
Figura 31. Porcentaje.	39
Figura 32. Pausa y menú desplegable..	39
Figura 33. Menú estadísticas	40
Figura 34. Estadísticas totales	40
Figura 35. Ajustes.	41
Figura 36. Información.	41
Figura 37. Recordatorio	41
Figura 38. Accesibilidad	42
Figura 39. Asistencia.	42

Introducción

La tecnología móvil constituye un fenómeno de enorme importancia en la existencia del ser humano, ha modificado distintos aspectos de su vida incluyendo las actividades destinadas al contexto del entretenimiento y el aprendizaje. A pesar de los incontables beneficios del uso de aplicaciones, hay un sector importante de la población que no se ve favorecido pues generalmente no se adaptan a este nuevo escenario de interacción, este sector está compuesto principalmente por adultos mayores. La falta de adopción tecnológica tiende aislarlos socialmente, pues el resto de la comunidad busca cada vez más interactuar a través de medios digitales.

“La finalidad de una app es facilitar la consecución de una tarea determinada o asistir en operaciones y gestiones diarias siendo el modo de interacción entre el usuario y la aplicación a través del tacto” (Delgado & Pérez Castilla, 2015, p.9). En este caso estas se encuentran en la plataforma Android uno de los sistemas operativos más populares hoy en día, basado en Linux y debido a su distribución gratuita, es el más usado en dispositivos móviles, de código abierto bajo la licencia de Apache.

Las aplicaciones cuentan con características especiales, que se instalan en un dispositivo móvil, ya sea tableta digital o teléfono inteligente y que suele tener un tamaño reducido, para adaptarse a las limitaciones de potencia y almacenamiento de dichos dispositivos.

Carrascal & Soler (2013), profesoras de la Universidad Internacional de la Rioja, en su artículo “Creatividad y desarrollo cognitivo en personas mayores”, plantean que las aplicaciones representan un recurso que contribuye a fortalecer las destrezas y habilidades cognitivas de las personas, ya que ayudan a mejorar la memoria, la coordinación viso motriz y fortificar el pensamiento estratégico de una manera divertida, razón por la cual son recomendables para toda clase de edad, incluyendo a las personas de la tercera edad.

En Ecuador, el tema aún resulta escasamente explorado en diversas investigaciones desarrolladas por las universidades y facultades como las de psicología, comunicación y diseño gráfico, solamente se utilizan juegos físicos y tradicionales (juegos de cartas, ajedrez, monopolios, ente otros) para fortalecer la estimulación cognitiva de la población adulto mayor, desaprovechando la utilización de dispositivos electrónicos como tablets y celulares para dicho fin.

Nuestra Señora de la Piedad es un centro integral privado, el cual se especializa en la atención personalizada al adulto mayor dentro de un ambiente armonioso, tranquilo y familiar. El centro integral cuenta con profesionales altamente capacitados, quienes tendrán la especial labor de proteger y garantizar una óptima calidad de vida a cada visitante durante su tiempo de permanencia.

Cuando se realizó la propuesta a los directivos del centro gerontológico de poder llevar a cabo el presente proyecto, estuvieron prestos a colaborar con la investigación, los directivos dieron el visto bueno, a través del departamento administrativo quienes estuvieron a cargo de la supervisión y desarrollo del mismo.

Problema científico

¿Cómo una aplicación móvil de juegos mentales contribuirá a mantener la estimulación cognitiva en adultos mayores?

Objetivo General

Diseñar una aplicación de juegos mentales para contribuir a mantener la estimulación cognitiva en adultos mayores en la ciudad de Quito.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación que presentan los adultos mayores del centro de cuidados gerontológicos, Nuestra Señora de la Piedad.
- Identificar los tipos de juegos mentales para la aplicación.
- Diseñar el entorno gráfico de la aplicación para teléfonos móviles.
- Valorar la aplicación por criterio de usuarios.

Justificación de la investigación

El presente proyecto de investigación busca potencializar el uso de tecnología móvil a través de la creación de una aplicación, que permita fortalecer la estimulación cognitiva en adultos mayores, ya que generalmente con este grupo de población solo se utilizan juegos físicos tradicionales que no contribuyen a generar un mayor grado de interacción respecto a las actividades que llevan a cabo en su cotidianidad.

Por este motivo surge el interés de esta investigación, ya que tal como lo demuestran otros estudios realizados, los recursos tecnológicos como las aplicaciones, se constituyen como herramientas a través de las cuales se pueden mejorar las habilidades y destrezas cognitivas de las personas, incluyendo a la población adulto mayor. En este caso puntual en el 2015, 3'084.886 ecuatorianos declararon tener un teléfono inteligente (Smartphone) casi cinco veces más que lo reportado en el 2011 cuando la cifra era de 522.640 personas, según los últimos datos de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Se debe agregar que, el empleo de los teléfonos inteligentes en los adultos mayores ha prosperado notablemente. Según cifras ofrecidas por el INEC en el censo publicado en el año 2016, en Ecuador el 53,50% de las personas mayores de 65 años poseen teléfonos.

En la actualidad, no existe ninguna clase de propuesta realizada al respecto, los juegos que generalmente se utilizan para este grupo de personas corresponden a aquellos destinados a fortalecer sus destrezas físicas o mentales, pero con juegos tradicionales debido a la falta de interactividad de acuerdo a su edad e intereses personales.

Desde el punto de vista de la carrera de Diseño Gráfico se pretende brindar una propuesta que pueda ser llevada a la práctica y constituya un beneficio, en este caso a los adultos mayores de la ciudad de Quito, ya que uno de los objetivos de la educación corresponde a vincular la teoría con la realidad, aspecto que se puede llevar a cabo a través del tema planteado.

Tomando en consideración la bibliografía que existe respecto a las tecnología móvil y aplicaciones, así como las características de la población adulto mayor, se podrá desarrollar un producto de calidad visual y contenido, guiado por los patrones establecidos en los

diferentes diseños que se involucran en esta acción, tales como la experiencia de usuario y diseño de interfaz.

De esta manera se puede lograr un producto de calidad con un aporte significativo al grupo de personas a la cual se destina esta investigación, contribuyendo a fortalecer su calidad de vida, motivando a investigadores de otras universidades de la ciudad de Quito y del país, desarrollen estudios al respecto, ya que este tema ha sido poco explorado en el Ecuador, y por esta razón es importante generar nuevos conocimientos mediante los cuales la educación se convierta en una herramienta para transformar la realidad social en beneficio de su población, sin importar su edad.

La aplicación se desarrollará en el sistema operativo Android ya que es el más utilizado según cifras Latamclick (2016) a nivel mundial ocupa una cuota de mercado del 58.87% por su bajo costo y accesibilidad, en Ecuador 4 millones de usuarios utilizan este sistema operativo de los cuales 1,5 millones están en la provincia de Pichicha.

Los beneficiarios directos, serán los adultos mayores del centro de cuidados gerontológicos Nuestra Señora de la Piedad, los beneficiarios indirectos serán los cuidadores, familiares y la comunidad quiteña. El proyecto investigativo es factible debido a que cuenta con el apoyo del centro de cuidados gerontológicos antes mencionado y la Universidad Tecnológica Israel; y tiene relación con la misión que posee la misma, el compromiso social además del aporte al desarrollo del país, dentro de un marco de calidad y mejoramiento continuo. Para su realización se cuenta con los recursos humanos y tecnológicos apropiados, para el desarrollo del proyecto.

Capítulo I

Marco teórico

1.1 Contextualización espacio temporal

La Organización Mundial de la Salud, calcula que entre 2015 y 2050 la población adulto mayor va aumentando rápidamente en todo el mundo y dicha proporción casi se duplicará, pasando de 12 a 22%. El aumento previsto por la OMS es de 900 millones a 2 000 millones de personas mayores de 60 años.

La Organización Iberoamericana de Seguridad Social OISS (2015) en concomitancia con esta realidad y para colocar la tecnología y los productos de apoyo al servicio de las personas con discapacidad y adultos mayores crea el Centro Iberoamericano de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas. Pone a disposición de todos los países una plataforma virtual que incentiva el desarrollo de investigaciones específicas en el campo de la accesibilidad y del diseño para todos.

OISS (2015): “Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (documento rector de planificación del Gobierno del Ecuador) el cual es promover espacios para el intercambio de conocimientos para la sociedad aprendiente, por lo que el Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información ha implementado 491 infocentros comunitarios, que garantizan el acceso a las nuevas tecnologías de las poblaciones de parroquias rurales y urbanas marginales del país” (p.32).

La ley del anciano en la Constitución de República del Ecuador, en su Capítulo III de los servicios, indica: “Art. 7.- Los servicios médicos de los establecimientos públicos y privados, contarán con atención geriátrico-gerontológica para la prevención, el diagnóstico y tratamiento de las diferentes patologías de los ancianos y su funcionamiento se regirá por lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y Código de la Salud”.

El censo en 2011 Ecuador los adultos mayores alcanzan el 6,5% de la población (1.077.00 personas); de ellos, el 53% son mujeres y 47% hombres, por lo que el Ministerio de Inclusión Económica y Social, MIES, trabaja en beneficio de la población adulta mayor, especialmente por los grupos más pobres, con atención integral a través de Centros y Servicios

Gerontológicos. La cobertura del MIES es de 71.000 personas y la del Instituto de Seguridad Social es de 25.131 (INEC).

En la actualidad en la ciudad de Quito, 16 000 ancianos se benefician del programa 60 y Piquito. Con 330 de estos centros localizados en puntos estratégicos en ellos se dictan talleres de manualidades, música, danza, inglés, computación. La tecnología y los centros gerontológicos son de gran ayuda en el desarrollo de distintas actividades del adulto mayor, sin embargo, la familia desempeña un papel fundamental para motivarlos y hacer que se sientan cómodos e integrados con el uso de dispositivos móviles.

El avance de las nuevas tecnologías de comunicación móvil (teléfonos celulares, tabletas, computadores portátiles), han facilitado las tareas o actividades que realizan los adultos mayores, para que de una manera rápida puedan adaptarse al medio y relacionarse con la sociedad ya sea a través del ocio existente en las aplicaciones móviles.

1.2 Cuerpo teórico- conceptual

1.2.1 Envejecimiento

Para Dulcey (2006), “El envejecimiento es un fenómeno presente a lo largo del ciclo vital desde el mismo proceso de la concepción hasta la muerte. Sin embargo, a pesar de ser un fenómeno natural conocido por todos los seres humanos, es difícil de aceptar como una realidad innata del ser humano” (p.12). Así mismo Castanedo (2007) afirma que: “el envejecimiento es el conjunto de transformaciones y/o cambios que aparecen en el individuo a lo largo de la vida; es la consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos.

Los cambios son bioquímicos, fisiológicos, morfológicos, sociales, psicológicos y funcionales” (p.24). Los dos autores coinciden en afirmar que es una etapa natural del proceso biológico, en la que se van menguando distintas capacidades, siendo capaces de vivir una existencia plena hasta terminar su ciclo de vida.

Sánchez (2011) las personas de la tercera edad sufren un deterioro cognitivo que, evidentemente, repercute en su calidad de vida. Entre las capacidades que se ha visto que disminuyen está la de atención, memoria. concentración. No obstante, gracias a la plasticidad del cerebro humano, este deterioro puede no sólo detenerse, sino también retroceder, siempre que se empleen las técnicas adecuadas basándonos en el conocimiento de cómo se produce

este deterioro. Uno de los medios que se están empleando en los últimos tiempos para mejorar la capacidad mental de los adultos mayores son los programas de ordenador y aplicaciones móviles.

1.2.2 Psicología del adulto mayor

Cortes (2010), explica que el aspecto psicológico, se produce una disminución de autoestima y autoconfianza, así también disminuye la capacidad mental. Se generan problemas de depresión, comportamiento autodestructivo, reacciones paranoides, cuadros hipocondríacos, síndrome orgánico cerebral, insomnio y ansiedad. El desarrollo humano, desde una perspectiva psicológica, dura mientras siguen produciendo las transacciones entre el organismo biológico y el contexto sociocultural. Cabe destacar la integración de herramientas tecnológicas que involucren a los adultos mayores en la interacción con plataformas tecnológicas que motiven su participación en el nuevo entorno sociocultural, y a la vez fortalezcan sus habilidades cognitivas.

1.2.3 Estimulación cognitiva

En palabras de Tafur (2011): “La estimulación cognitiva es una disciplina de intervención psicológica que integra todo un conjunto de técnicas y estrategias sistemáticas y estandarizadas que tienen por objetivo activar y ejercitar las distintas capacidades y funciones cognitivas del individuo con el fin de mejorar su rendimiento” (p.8).

García Rodríguez (2014): nos da a conocer que la esfera cognitiva está compuesta por las principales funciones psíquicas superiores como son: atención, percepción, memoria, afectividad, pensamiento, concentración.

La atención que es una función en virtud de la cual un estímulo o un objeto se sitúa en el foco de la conciencia, así también la percepción permite, a través de los sentidos, recibir, elaborar e interpretar la información proveniente de su entorno. La memoria es la capacidad de ingresar, registrar, almacenar y recuperar información del cerebro. La afectividad es el conjunto de emociones y sentimientos que un individuo puede experimentar a través de las distintas situaciones que vive un individuo.

El pensamiento que es el conjunto de actividades mentales tales como el razonamiento, la abstracción, la generalización, y cuya finalidad es entre otras, la resolución de problemas. La concentración supone el nivel de focalización de atención en un determinado estímulo.

En este sentido la estimulación cognitiva incluye todas a aquellas habilidades que están encaminadas a la mejora, el entretenimiento y la rehabilitación de aquellas capacidades cognitivas como la memoria, atención, afectividad, pensamiento. Se debe integrar al adulto mayor a las actividades que se encuentran actualmente en innovación, es decir que usen dispositivos para que estén en interacción con las aplicaciones.

1.3 Aplicaciones Móviles

El término app proviene de la palabra en inglesa “application”. Se trata de un programa, con características especiales, que se instala en un dispositivo móvil, ya sea tableta digital o teléfono inteligente, y que suele tener un tamaño reducido, para adaptarse a las limitaciones de potencia y almacenamiento de dichos dispositivos” (Delgado CI, Pérez-Castilla L. 2016, p.15).

Una aplicación no es más que un programa informático que presenta una función específica, su objetivo principal es que el usuario interactúe con la aplicación como herramienta. Al realizar una tarea específica resulta fácil de usar por usuarios que no son avanzados ya que la misma simplifica una operación que sea compleja y resuelve la necesidad que se haya presentado. El objetivo de una app es facilitar la consecución de una tarea determinada o asistir en operaciones y gestiones diarias siendo el modo de interacción entre el usuario y la aplicación a través del tacto.

1.3.1 Tipos de aplicaciones móviles

Dependiendo del dispositivo móvil que se utilice, existen diferentes lenguajes que permiten la correcta adaptación del software con el hardware del equipo. Cuello y Vittone (2013), explican que no todas las aplicaciones son iguales y se dividen en las siguientes: Aplicaciones nativas puras, son aquellas que se desarrollan en el sistema operativo iOS desarrollado por la multinacional Apple Inc. Y el sistema operativo Android adquirido por la empresa tecnológica Google, las aplicaciones nativas híbridas las que se realizan en HTML 5, y por tanto compatibles con cualquier dispositivo móvil. Y las aplicaciones Web móviles, siguiendo la filosofía de las herramientas web 2.0 facilitan la creación de apps.

Esta clasificación nos da a conocer que las aplicaciones nativas puras, se desarrollan con lenguaje de programación donde hay dos herramientas para realizarlas dependiendo si son iOS o Android. Las aplicaciones nativas híbridas, son creadas en HTML 5 y su característica

es que se adaptan a los distintos móviles. Y las aplicaciones web que no necesitan de conocimientos sobre programación, además se ejecutan directamente desde el explorador.

El Sistema Operativo Android el cual está diseñado para celulares que presenten pantallas táctiles, el mismo posee un conjunto de aplicaciones las cuales son usadas por el usuario para realizar una determinada funcionalidad como agendar, llamar, utilización de GPS, entre otras de manera sencilla. Desde su lanzamiento ha tenido gran éxito, y con el pasar de los años han salido varias versiones que han revolucionado el mercado (Muñoz de Frutos, 2017).

Dentro de ello también se recogen conceptos del funcionamiento de una app como es un SDK y APK:

El APK es una herramienta que permite que otras APK se instalen en el dispositivo Android, su significado quiere decir paquete de aplicaciones en español y SDK es un paquete de desarrollo de software que integra un sin número de herramientas con el fin de desarrollar programas que se relacionen con otra aplicación a través de interfaces para programar aplicaciones, es a lo que comúnmente se les llama API por sus siglas en inglés (Alegsa, 2016).

1.3.2 Java

Es un lenguaje de programación que se considera sencillo, robusto y seguro. Como características esenciales posee multiplataforma, facilita la creación de distintas aplicaciones que pueden ser distribuidas y presenta gran rendimiento. Es uno de los lenguajes más usados en aplicaciones de gran envergadura en empresas del mundo (Ortego Delgado, 2016).

1.3.3 Android Studio

Es un software que presenta completamiento de código, un emulador que carga las funciones ejemplificadas, es flexible y sólido proporciona las herramientas para crear apps en todas las clases de dispositivos Android. La edición de códigos de primer nivel, la depuración, las herramientas de rendimiento, un sistema de compilación flexible y un sistema instantáneo de compilación e implementación te permiten concentrarte en la creación de aplicaciones únicas y de alta calidad (Developer Android, 2016).

1.3.4 Juegos mentales

Se realizan con la finalidad de entrenar la memoria y que se mejore todo lo relacionado a la conectividad cerebral. Los mismos permiten que haya un intercambio entre células nerviosas, lo que constituye un elemento fundamental para la salud mental (Hernández, 2015). Los mismos pueden estar estructurados por paquetes en pequeños programas con la finalidad de mejorar los múltiples aspectos relacionados con el funcionamiento cognitivo, eso lo han demostrado estudios realizados en instituciones y universidades de EEUU, donde ha habido partícipe de la misma adultos mayores de 65 años de edad, en donde se han obtenido resultados satisfactorios.

Con el desarrollo de la tecnología móvil la sociedad se ha visto en la necesidad de incorporar nuevos conceptos en el desarrollo de interfaces, para construir una experiencia agradable en la interacción con estos dispositivos, es así que surgen los conceptos de UI y UX.

1.4 Fundamentos en UX & UI

Carraro y Duarte, (2015) en su obra *Experiencia de Usuario* afirman lo siguiente:

UX: proceso por el cual se diseñan productos y servicios para generar experiencias positivas en el usuario. Cuanta mejor experiencia de usuario tenga un producto tanto mejor será su diseño.

UI: es diseñar el aspecto visual de productos digitales con el fin de ayudar al usuario a manejar fácilmente un producto y sus funciones. El UI desing mejora la usabilidad, la experiencia de usuario, el diseño de interacción y provee al usuario información importante según la acción que se está realizando.

“Podemos decir entonces que la experiencia de usuario es el campo que, a través de la arquitectura de información, diseño de interacción y la usabilidad, estudia las emociones, y pensamientos” (Carraro, Duarte, 2015, p.35).

El UX y UI son campos íntimamente relacionados no pueden trabajar por separado por que el propósito es crear un producto exitoso y que el usuario pueda disfrutar del mismo. Por ello es necesario comprender algunos términos utilizados en los dos campos.

Nielsen (2012) la usabilidad como un atributo cuali-cuantitativo de un producto o servicio relacionado a cuan fácil es usarlo. Se refiere a cuán rápido un individuo puede aprender a usar algo, cuán eficiente es mientras lo usa, cuan recordable, propenso a los errores y cuanto le gusta usarlo.

Peter Morville y Louis Rosenfeld (2006) arquitectura de información es la disciplina que consiste en organizar, jerarquizar y rotular el contenido de una interfaz. Los conceptos fundamentales que están detrás de esta disciplina son:

- Información: es la materia prima de trabajo para un arquitecto de información.
- Estructuración: implica dar forma a esa información, procurando que sea fácil de encontrar por parte de los usuarios.
- Encontrabilidad: es uno de los grandes problemas que resuelve la AI.
- Usabilidad: disciplina que mide la calidad de la experiencia que tiene un usuario en un entorno digital
- Creatividad: es lo que requiere el trabajo de un arquitecto de información.
- Wireframe: es un prototipo de baja fidelidad o también llamado wireframe es una representación esquemática del contenido que tendrá la interfaz. Sirve para presentar las decisiones estructurales de diseño, es decir los elementos principales que formarán parte de cada pantalla sin ahondar en detalles estéticos o funcionales.

Así también World Wide Web Consortium (W3C) (2012) la accesibilidad es una práctica que se lleva a cabo en el diseño de interfaces y que determina la especialización de una estructura que esté adaptada a un perfil de usuario concreto. Cuando se habla de aplicaciones, se denomina interfaz al conjunto de elementos de la pantalla que permite al usuario realizar acciones sobre el software que está usando. Así mismo, se considera parte de la interfaz a sus elementos de identificación, navegación de contenidos y acción.

1.4.1 Diagramación

La diagramación, consiste en la representación de contenidos que tendrá un producto digital, y las relaciones entre dichos contenidos.

Hassan (2004) la diagramación es el plan maestro para el diseño y conexión de la estructura conceptual subyacente o arquitectura de la información del diseño visual de un sitio web o aplicación móvil, detalles que se debería tomar en cuenta para realizar el proyecto:

- Estructura: cómo van las piezas de este sitio.
- Contenido: lo que se mostrará en el sitio.
- Jerarquía Informativa: cómo está la información organizada y representada.
- Funcionalidad: cómo funciona la interfaz.

Son representaciones visuales de una interfaz, que se utiliza para comunicar detalles como la estructura y determinar el cómo van a ir las piezas de la aplicación, dentro del contenido es la razón de ser de la aplicación y lo que ella engloba, las jerarquías informáticas ayudan a organizar la información por importancia y contenido.

1.4.2 Lúdico

Según Schaefer (2012) “El estudio de la ludicidad forma parte de una tendencia en nuestra cultura hacia percatarnos de la importancia de las fuentes de actividad humana que residen en el cerebro del lado derecho). Es decir, ve involucrado el juego a través de las imágenes que residen en el hemisferio derecho de nuestro cerebro, la cual es una zona de precepción global y de creatividad haciendo que los seres humanos soñemos y nos desarrollemos” (p.3).

Cuando nos referimos a lúdico hablamos de estrategias que integran a los seres humanos mediante actividades recreativas que se realizan en un tiempo y espacio determinado en donde se introducen varios elementos que influyen en el desarrollo de varios aspectos del ser humano ya sea intelectual o emocionalmente.

1.5 Color

Para Sanz (1993) “El color no es un atributo decorativo para la visión, ni su función principal es la de enriquecer la estética de las cosas como se lo ha considerado un sinnúmero de veces y en distintas profesiones. Más bien se trata de un estímulo psíquico que sugiere conceptos y que los recrea en la mente del ser humano” (p.22). En cambio, para Aaris Sherin (2013): “El color es una de las herramientas más potentes para comunicar un mensaje. Y

este puede simbolizar una idea, e incluso evocar un significado dependiendo de los conceptos que están asociados con su representación” (p.7).

El color es una herramienta utilizada para despertar emociones en los seres humanos y es apreciado como elemento gráfico de mayor identificación de forma inmediata por la capacidad de despertar percepciones en las personas.

Según Wucius Wong (2006): “Las modalidades de colores son el RGB, que está relacionada con R (rojo), G (verde), B (azul) que son los colores aditivos relacionados con la luz y los sustractivos o colores de pigmento representado bajo las siglas CMYK, C (cian), M (magenta), Y (amarillo), K (negro), así es como lo define” (p.139).

El motivo de las dos opciones de color es que, el aditivo es usado para pantallas, tales como páginas web, aplicaciones móviles mientras que los sustractivos se emplean para medios impresos, como las revistas y libros. La correcta utilización de los modos de color en productos digitales ayudará a cumplir con el objetivo de despertar y mantener la atención de los receptores.

1.6 Tipografía

Para Ambrose (2015): “La tipografía es el medio por el que se da una forma visual a una idea escrita. La selección de la forma visual puede afectar de forma drástica a la legibilidad de la idea escrita y la sensación que despierte en el lector debido a la gran cantidad de familias tipográficas” (p.57).

La tipografía es el modo en el cual se representa una palabra hablada en gráfica. Así mismo es la representación visual de una idea escrita, la misma que explica varias sensaciones al lector por la variedad de tipo que existen. Es por ello que al momento de elegir una fuente tipográfica se realice de forma correcta ya que sin una buena selección no puede surtir el efecto deseado en el lector y cumplir con la función de comunicar las ideas, emociones o información que se desea.

1.7 Ilustración

Según Wigan (2009) la ilustración es conocida como una disciplina dedicada a hacer imágenes que, a través del empleo de la imaginación, creatividad, habilidad y técnica logra comunicar y contar historias de manera visual. De igual forma señala que para la ilustración no existen límites creativos.

La ilustración es un recurso gráfico utilizado para comunicar expresar o aclarar ideas. Una única imagen puede contar historias, expresar emociones, sentimientos sin necesidad de crear una secuencia.

1.8 Flat Design

Waarket (2015) el flat design es una corriente o tendencia del diseño gráfico y el diseño web con muy pocos años de vida. Fue Microsoft en torno al año 2002, con el lanzamiento de Windows Media Center, el primer desarrollador en introducir un tipo de elemento gráfico con un diseño simple, limpio y con colores de fuente monocromática.

El diseño plano hace referencia a un estilo en el diseño de interfaces que elimina todos los elementos estilísticos que dan la sensación de tridimensionalidad y se centra en un uso minimalista de elementos sencillos, tipografías y colores planos. Uso de formas geométricas simples cuadrados, rectángulos, círculos, para estructurar la información o diseñar elementos de la interfaz (botones, iconos, etc.). Se caracteriza por la ausencia de texturas, sombras, gradientes, biseles o cualquier otro elemento que provoque sensación de profundidad. Diseño minimalista, donde los elementos respiran y no se amontonan uno encima del otro.

1.9 Investigaciones previas

El Instituto Catalán de Neurociencias Aplicadas en Barcelona, (2011) realizaron un estudio experimental seleccionado al azar para determinar la eficacia de una herramienta multimedia interactiva de estímulo cognitivo en la enfermedad de Alzheimer, optaron por determinar la utilidad de la multimedia interactiva en un sistema a base de internet para el estímulo cognitivo de pacientes con Alzheimer, para este estudio se seleccionaron al azar 46 pacientes levemente deteriorados o sospechosos de tener Alzheimer.

Dividiendo a los pacientes en tres grupos: uno que recibieron 3 actividades por semana, en sesiones de 20 minutos además de 8 horas al día de un programa integrado del psychostimulación; el segundo los que recibieron solamente sesiones en la misma cantidad que el primer grupo; y el tercero los que recibieron solamente el tratamiento de “inhibidores de la colinesterasa” en conclusión el programa se produjo una mejora.

En este sentido estudios realizados por autores como Luis Pazán (2015) denominado “Videojuegos de entrenamiento cerebral como factores de estimulación de la esfera cognitiva en adultos mayores en el Centro Geriátrico Sagrado Corazón de Jesús” se establece que en la ciudad de Quito se puede hacer uso de esta clase de dispositivos tecnológicos, ya que la experiencia desarrollada en la ciudad de Ambato, permite dar cuenta de la efectividad de esta clase de propuestas para este grupo de población, contribuyendo de manera positiva a fortalecer su calidad de vida.

De igual manera, la investigación desarrollada en la ciudad de Cuenca por Silvia León (2015) denominada “Diseño de un juego interactivo para la ejercitación de la mente en los adultos mayores”, permite dar cuenta de que a través de recursos como la cromática, la tipografía y la interactividad que se genera a través de las tecnologías de información y comunicación, se puede despertar el interés de este grupo de población

Capítulo II

Marco metodológico y diagnóstico de necesidades

2.1 Enfoque metodológico de la investigación

El presente estudio utilizó un enfoque mixto, cuantitativo ya que se recogieron datos para diagnosticar la situación que presentan los adultos mayores del centro de cuidados gerontológicos “Nuestra Señora de la Piedad” ubicado en la ciudad de Quito, y ulterior aplicación de estímulos a través de la aplicación móvil de juegos mentales. Además, por efecto de la usabilidad individual de la aplicación, se podrá evidenciar la realidad de acercar al adulto mayor a la tecnología móvil, dando un enfoque cualitativo. Este enfoque permite estar cerca del fenómeno estudiado, y nos provee de un sentido de entendimiento más completo (Hernández Sampieri, 2014).

2.2. Modalidad básica de la investigación

Es una investigación de campo debido a que se ejecutó en el mismo lugar de permanencia de los sujetos de indagación, tomando un contacto directo con los adultos mayores, así como el ambiente y la realidad en la que se desenvuelven.

La investigación también se desarrolló de manera documental y bibliográfica, ya que se indago diferentes métodos, enfoques, conceptualizaciones y razonamientos. Dentro del área de desarrollo de aplicaciones móviles y de manera especial de juegos mentales que contribuyen a mantener la estimulación cognitiva, basados en estudios previos, libros, artículos, investigaciones sobre el tema en cuestión.

También se realizó una fase de exploración donde se definió el alcance del proyecto, con el fin de identificar las necesidades de una comunidad de adultos mayores.

2.3. Población

La población que constituye la investigación está conformada por la directora, un psicólogo, 28 adultos mayores, los cuales posee una edad comprendida entre los 60 y 85 años de edad.

2.4. Unidades de estudio y muestra

Las unidades de estudio de la investigación fueron: directora del centro, adultos mayores, y psicólogo.

Para la selección de la muestra se tomó los siguientes aspectos:

1. Se seleccionó de manera intencional a la directora por el conocimiento que posee del centro gerontológico, el interés que tiene en el proyecto de acercar a los adultos mayores a la tecnología móvil y porque es la encargada de dar las directrices al personal que cuidan a los adultos mayores.
2. El Psicólogo por el conocimiento en el área del desarrollo cognitivo, además del uso de tecnología en los adultos mayores. De los 28 adultos mayores se seleccionaron 10 teniendo en cuenta la información suministrada por el psicólogo referente al deterioro cognitivo que poseen.

2.5 Indicadores o categorías a medir:

- Nivel cognitivo
- Preferencias cromáticas
- Perfil de usuario

2.6 Métodos empíricos y técnicas empleadas para la recolección de la información

Entrevista semiestructurada a la directora sobre el conocimiento de tecnología móvil de los adultos mayores (Anexo 1).

Entrevista al psicólogo del centro para conocer el nivel cognitivo, y los tipos de juegos que serían beneficiosos para los adultos mayores residentes (Anexo 2).

Encuesta a los adultos mayores tuvo una estructura de preguntas abiertas y cerradas para conocer el perfil de usuario, uso de dispositivos y preferencias de colores, para determinar las características necesarias para desarrollar la aplicación de juegos mentales (Anexo 3).

2.7 Análisis de resultados

2.7.1 Resultados de la encuesta

La encuesta fue aplicada a una población de 10 adultos, por lo que se toma esa misma cantidad como muestra para aplicarla. La encuesta consta de 5 preguntas y se centraron principalmente en saber si manejan la tecnología móvil y cómo aplicarla para mejorar su calidad de vida y se obtuvo los siguientes resultados:

Pregunta#1: ¿Edad?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
60 a 74	6	60 %
75 a 90	4	40%
Total	10	100%

Tabla 1: porcentaje edades de los participantes.

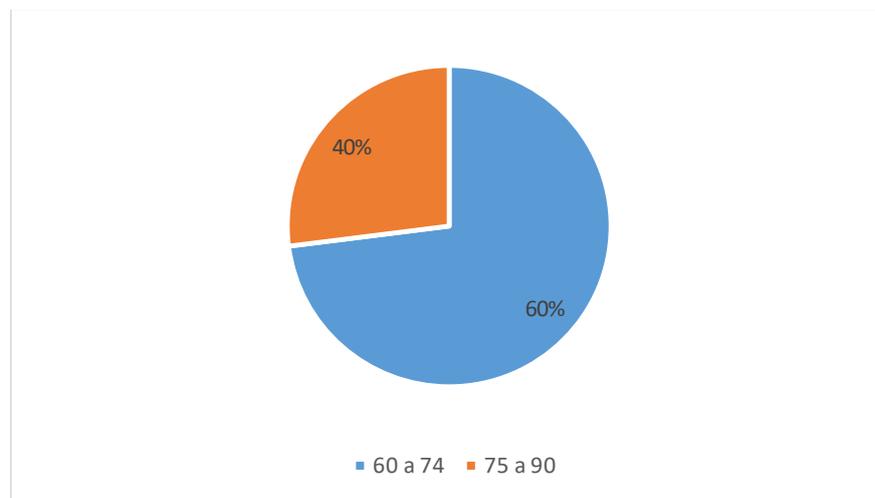


Figura 1. Gráfico de análisis pregunta 1

Análisis

De la pregunta sobre la edad se encuestó a 4 personas con una edad de 66 a dos personas de 74 años y a 4 personas de 80 años y se obtuvo como resultado que el 60% están en un rango de 60 a 74 años, mientras que un 40% se encuentran en el rango de 75 a 90 años.

Pregunta#2: ¿Usted tiene celular con acceso a internet?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Si	6	60 %
No	4	40%
Total	10	100%

Tabla 2: porcentaje de personas con acceso a internet.

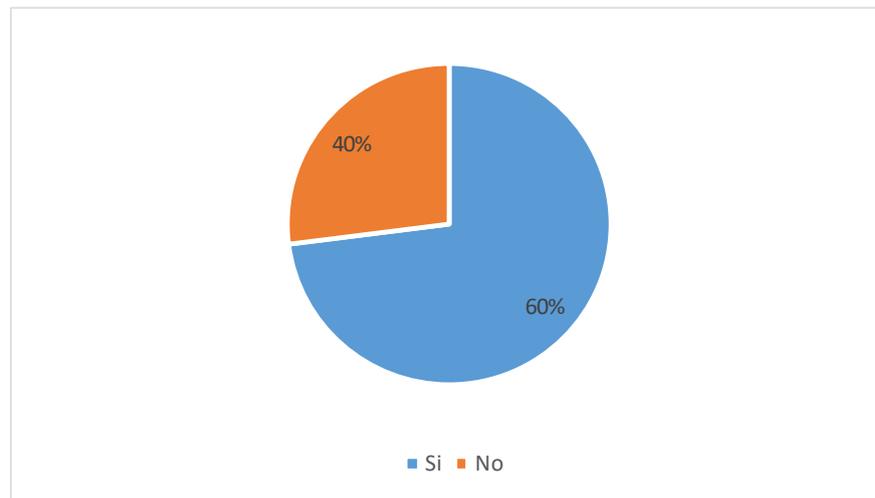


Figura 2. Gráfico de análisis pregunta 2.

Análisis

De la pregunta anterior sobre si tienen algún teléfono celular con acceso a internet se obtuvo como resultado que el 60% de los adultos cuentan con el mismo, mientras que un 40% no lo tiene.

Pregunta#3: ¿Con que propósito utiliza el celular?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Recreación	6	80%
Investigación	2	20%
Otros	2	20%
Total	10	100%

Tabla 3: porcentaje de uso de dispositivo celular por parte de los usuarios.

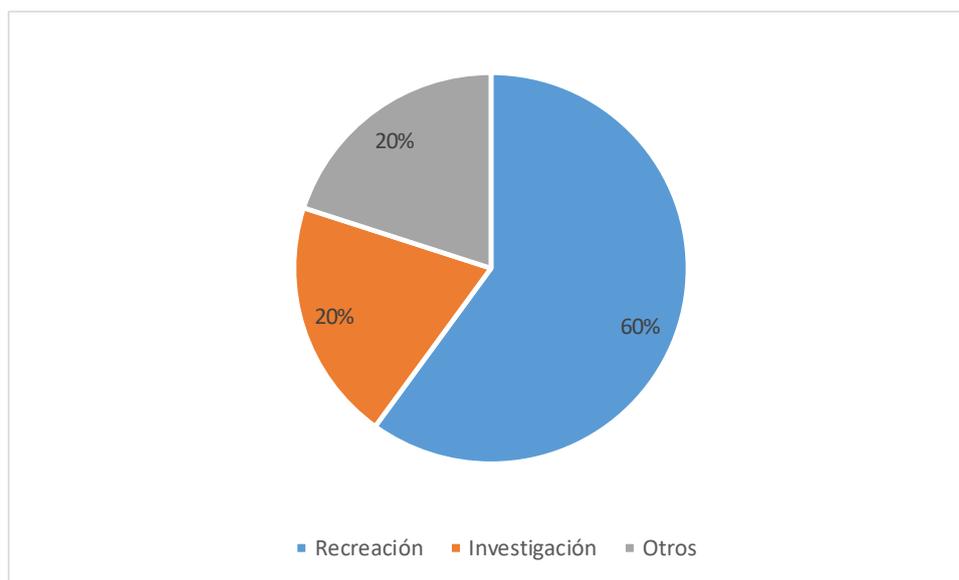


Figura 3. Gráfico de análisis pregunta 3.

Análisis

De la pregunta anterior se obtuvo como resultado que el 80% de los adultos utilizan el celular para recreación, mientras que el 20% lo utiliza para investigación.

Pregunta#4: ¿Sí pudiera fortalecer su memoria a través de juegos mentales en su celular lo usaría?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Si	6	60%
No	4	40%
Total	10	100%

Tabla 4: Porcentaje de disponibilidad del uso de la aplicación por parte de los usuarios.

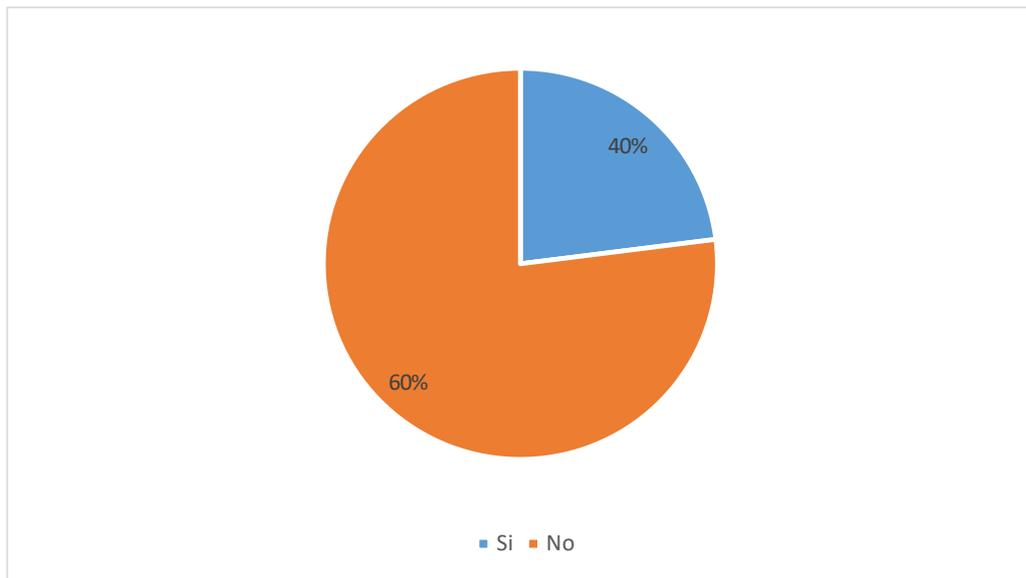


Figura 4. Gráfico de análisis pregunta 4.

Análisis

De la pregunta anterior se obtuvo como resultado que el 60% de los adultos mayores les gustaría fortalecer su memoria a través de una aplicación de juegos mentales, mientras que un 40% plantean que no les gustaría hacerlo.

Pregunta#5: ¿Cuál es el color que más le agrada?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Azul	4	40%
Naranja	2	20%
Morado	1	10%
Verde	1	10%
Rojo	1	10%
Negro	1	10%
Total	10	100%

Tabla 5: porcentaje de preferencias de colores.

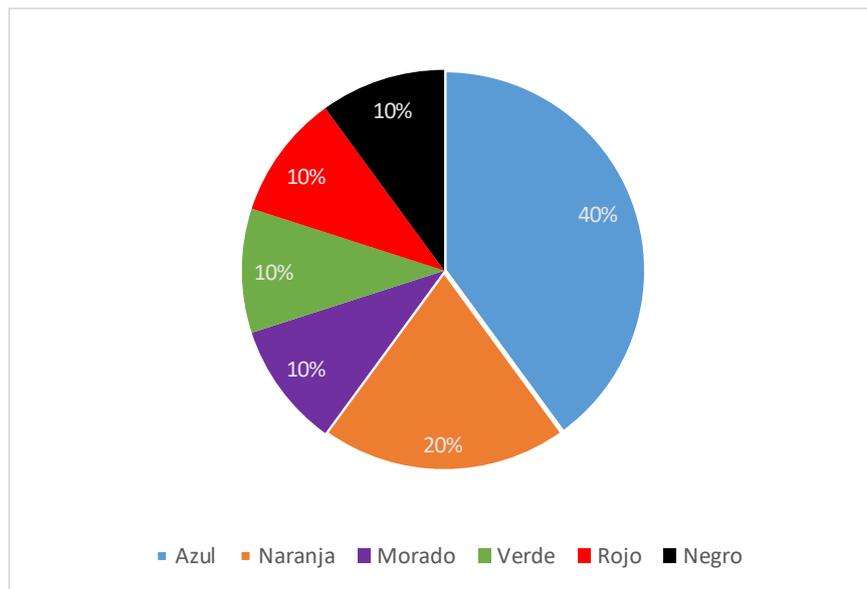


Figura 5. Gráfico de análisis pregunta 5.

Análisis

De la pregunta anterior se obtuvo como resultado que el 40% de los adultos le agrada el color azul seguido de un 20% el color naranja, el morado, verde, rojo y negro obtuvieron un 10%.

2.7.2 Resultados de la entrevista

Se aplicó la técnica de entrevista a la directora y psicólogo del centro nuestra señora de la Piedad de la ciudad de Quito.

La directora del centro manifestó lo siguiente: “El mantenimiento del desarrollo cognitivo, en los adultos mayores desde el punto de vista de procesos mentales en cuanto a la estructuración psicológica del sujeto, que responden principalmente a la estimulación de juegos mentales.

Además, comenta de cómo ayudaría a los adultos mayores la forma de trabajar en el ámbito psicomotriz en cuanto a las personas que tienen una vejez normal, empezando la aproximación a la tecnología móvil.

Al ser un centro de permanencia y guardería el acercamiento de la tecnología, algunos adultos mayores de la sección guardería utilizan el celular, dentro del centro es limitado es por ello el interés que mediante esta aplicación se lo pueda realizar de manera más regular. La actividad relacionada al mantenimiento del desarrollo cognitivo de los adultos mayores se realiza con terapias motrices como: pintura en tela, rompecabezas estas actividades se practican una vez a la semana. Una aplicación móvil les podría ayudar a mantener la capacidad cognitiva, sobre todo si es accesible para su edad con lo cual además de aprender a utilizar un celular lo realicen de una manera lúdica”.

El psicólogo el Doctor Carlos Mármol habla acerca de las dificultades que se enfrentan los adultos mayores para acceder a los dispositivos móviles: “El mayor inconveniente es que al no ser nativos digitales es complicado entrar en el desarrollo de las nuevas tecnologías la primera dificultad es la parte emocional es decir no se sienten capaces de poder utilizar un dispositivo móvil.

En cuanto a las habilidades que se deben desarrollar en los adultos mayores, es como en todos los seres humanos todas, por que una persona adulta mayor es lo mismo que una persona joven o niño, con una trayectoria y un avance de edad distinto eso no significa que no sean personas inteligentes, al contrario, la inteligencia de ellos va medida a la experiencia que ellos puedan tener en este sentido se debe mantener la memoria, atención, y el pensamiento.

Y sobre como una aplicación ayudaría a fortalecer sus capacidades cognitivas, siempre y cuando esté dirigida a los adultos mayores y sea de fácil acceso. Tanto para la persona de la tercera edad como para sus cuidadores quienes puedan ser asesorados mediante tutoriales dentro de la aplicación para el uso de la misma y mejorar la calidad de vida”.

2.8 Regularidades de diagnóstico

1. Existe un deterioro cognitivo leve en los adultos mayores diagnóstico dado por el psicólogo del centro.
2. El color preferido es el azul, seguido del naranja, violeta, verde, rojo y negro.
3. El adulto mayor puede fortalecer su memoria a través de una aplicación móvil de juegos mentales.

Capítulo III

Aplicación móvil de juegos mentales

3.1 Conceptualización

El presente proyecto de diseño consiste en una aplicación móvil de juegos mentales para mantener la estimulación cognitiva en adultos mayores para lo cual se realizó una investigación de experiencia de usuario y desarrollo de interfaz. Los contenidos visuales que serán presentados en la aplicación van a cubrir las necesidades demandadas por los usuarios, a través de recursos gráficos como la cromática, tipografía, ilustración y la interactividad que se genera con el uso de la aplicación.

Para seguir con el proceso de creación se tomó en cuenta las emociones positivas que se generan en la mente de los adultos mayores a través de sus recuerdos y las asociaciones de identidad que surgen en la interacción con la aplicación.

3.2 Boceto

3.2.1 Elemento gráfico: En esta composición se utilizó elementos como: un bombillo y cerebro lo que hace referencia a mantener el cerebro activo a través del uso de la aplicación de juegos mentales.

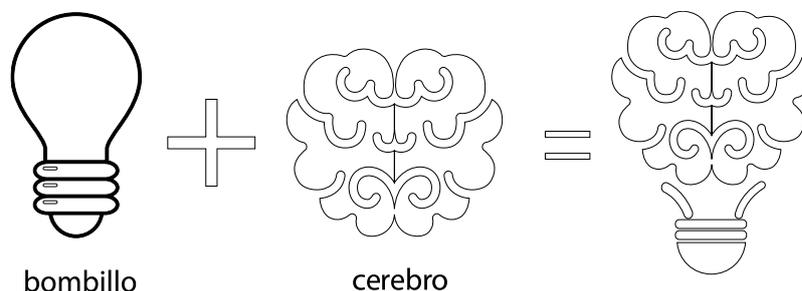


Figura 6. Boceto de isotipo de la aplicación.

Al ser un isotipo para dispositivos móviles es necesario que sea sencillo y fácil de recordar para lograr posicionamiento e identidad. Los elementos gráficos seleccionados se realizaron en base a descripciones literarias que tienen relación con la tercera edad, así como entrevistas con especialistas.

3.2.2 Zona de Seguridad

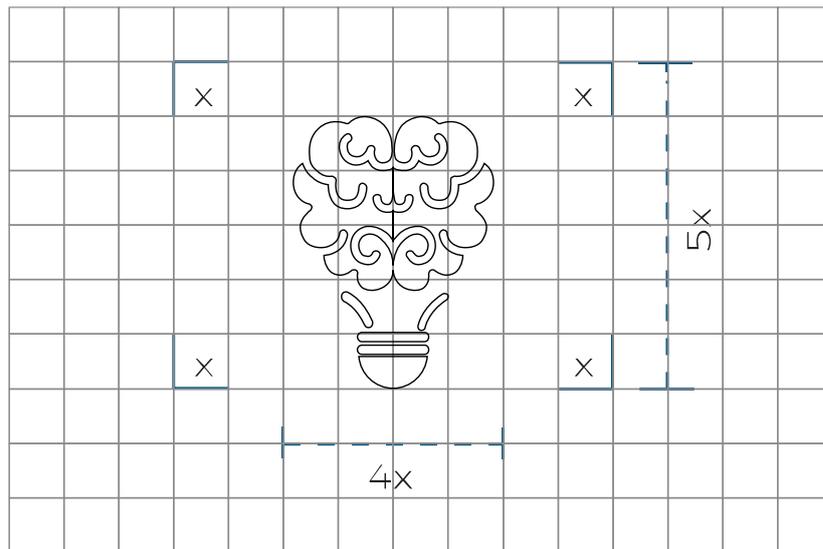


Figura 7. Zona de seguridad del isotipo.

3.3 Nombre de la aplicación

Se realizó una lluvia de ideas para seleccionar el nombre de la aplicación de juegos mentales para adultos mayores para mantener la estimulación cognitiva algunos nombres que se barajaron son “Eco”, “Estimula”, “Jam”, “Mental”. Se eligió el nombre de “Jam” debido a su facilidad para pronunciar y recordar, consta de una sílaba siendo un principio básico para lograr un buen naming, al ser las iniciales de juego y adulto mayor se puede lograr una conexión directa con el público al cual está dirigida.

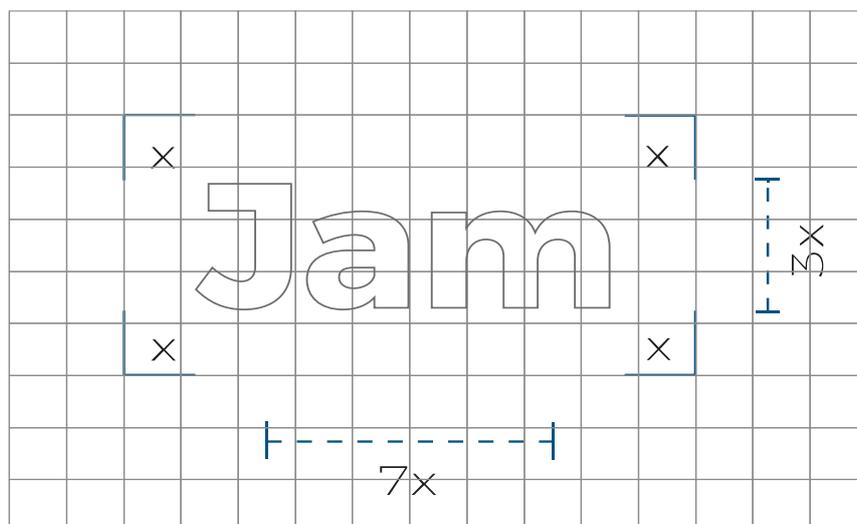


Figura 8. Zona de nombre de la aplicación.

1.3.1 Desarrollo de iconos internos

La interfaz realizada está basada en elementos como barras, botones y menús de juegos y ajustes tipo lista, también contiene elementos preestablecidos en la plataforma Android. La aplicación cuenta con un aspecto ya definido en cuanto a las características básicas de su apariencia como color y tamaño de fuente, los cuales pueden ajustarse de acuerdo al criterio del usuario. Para el desarrollo de los iconos internos y evitar la sobrecarga informativa en la interfaz se distribuyó los elementos de la siguiente manera:

En la barra superior se observa el nombre de la sección en la que encuentra el usuario dentro de la aplicación, además de un icono de tres líneas el cual al desplegarse permite el acceso a sonido e ingreso al apartado de accesibilidad (figura 9).



Figura 9. Barra superior.

En la barra inferior se encuentra tres iconos juegos, estadísticas y ajustes los cuales están presentes en todo momento para mejorar la navegación del usuario. Se utilizó elementos gráficos simples con formas sencillas y reconocibles (figura 10).



Figura 10. Barra inferior.

- **Juegos:** el icono de juegos es un dado el cual tiene la forma de un cubo con números en sus lados al ser una aplicación para personas de la tercera edad se optó por este objeto ya que está presente desde la infancia y se emplea en múltiples juegos siendo una forma fácil de reconocer por el usuario.
- **Estadísticas:** el icono estadísticas figuran cinco barras en forma vertical que van en orden ascendente y una flecha el parte superior lo cual representa el avance que tiene el usuario en cada juego.
- **Ajustes:** El icono con forma de rueda dentada es una figura predeterminada en la plataforma Android al tocar se despliega un menú con opciones para realizar los ajustes necesarios por parte del usuario.

En la parte central de la aplicación se encuentra todo el contenido estructurado verticalmente como una lista en la cual se muestran iconos y texto, lo que permite al usuario interactuar con los juegos. Se desarrolló cinco categorías de juegos cada una en combinación de gráficos y tipografía con elementos que trabajan juntos para guiar la vista del usuario por la aplicación e identificar la estructura al instante.

Los iconos internos del menú juegos se desarrollaron en base al nombre de la categoría a la cual representan, de esta manera la visualización será más fácil. El espacio en blanco del fondo juega un papel sustancial pues crea la estructura y contraste lo cual ayuda a dirigir la mirada entre los diferentes elementos.

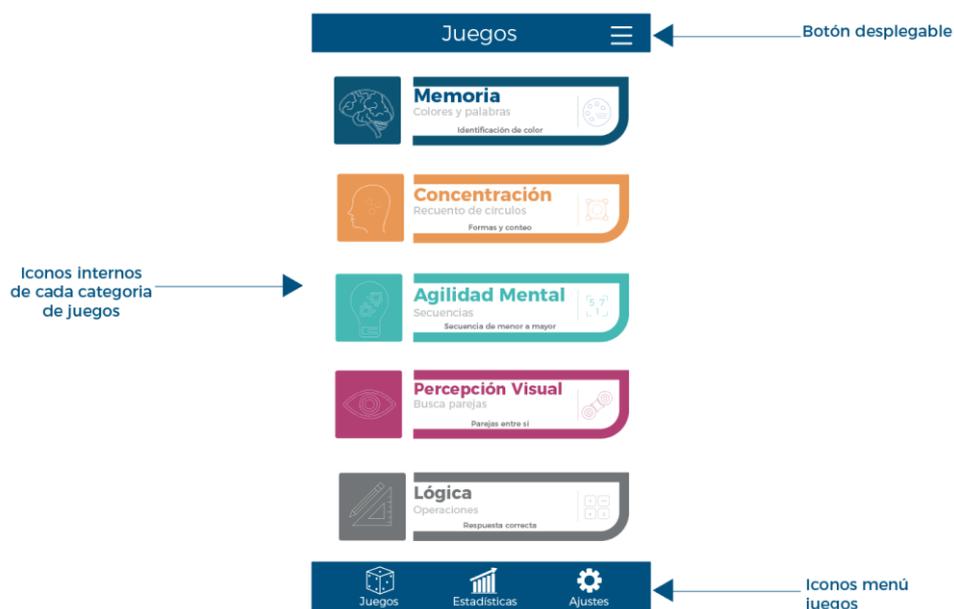


Figura 11. Menú juegos.

- **Memoria:** el icono de memoria representado por un elemento visual en forma de cerebro se utilizaron líneas curvas y onduladas para conectar las experiencias y sensaciones con el usuario ya que en el cerebro es donde estas funciones se desarrollan.

En el mismo apartado en la parte derecha se encuentra el icono de colores y palabras representado con un círculo con diferentes con cinco formas circulares en su interior los cuales representan una paleta de colores y tres líneas las cuales figuran como texto logrando una conexión con el nombre del juego.

- **Concentración:** en el icono de concentración se lo representa con una silueta de perfil con formas circulares en su interior es una forma sencilla para orientar la atención a la recepción y la organización del contenido.

El icono de la parte derecha el cual está compuesto por formas redondas las cuales forman un cuadrado, con un círculo en el centro aportar la información suficiente para dar pistas al usuario sobre que se trata el juego.

- **Agilidad mental:** el icono de agilidad mental se encuentran dos fichas de rompecabezas en el centro de un bombillo siendo una expresión gráfica de lo real lo cual representa la capacidad de ejecutar algo de forma rápida mentalmente y adaptarse a los cambios siendo figuras conocidas por los usuarios para su identificación.

El icono del juego secuencias está representada por números dentro de la síntesis de un cuadrado con detalles simples transmite por si solo la acción que ejecuta.

- **Percepción visual:** La representación del icono en la forma de visión con formas sencillas con un círculo en el centro que representa un proceso que extrae la información percibida por el ojo, mediante formas que opera el sistema visual, distinguiendo entre fondo, figuras, tamaños y colores.

El icono del juego busca parejas se representa con dos formas circulares aproximándose entre sí y permite acoplar aquellos elementos que puedan definir la simetría, el equilibrio, el contraste de las imágenes.

- **Lógica:** Los elementos utilizados en el icono de lógica buscan comunicar un mensaje con un alto valor eficaz de una forma atractiva como lo es un lápiz y una escuadra con el propósito de llegar al público objetivo a partir de objetos conocidos.

Para el icono del juego operaciones se utilizó los signos de las cuatro operaciones matemáticas con formas sencillas haciendo uso de la parte visual para ver el comportamiento y los procesos mentales de la cognición, y lógica de la actividad humana, aplicando claramente los objetivos del mensaje, y apegarse siempre al momento de asociar los elementos gráficos.

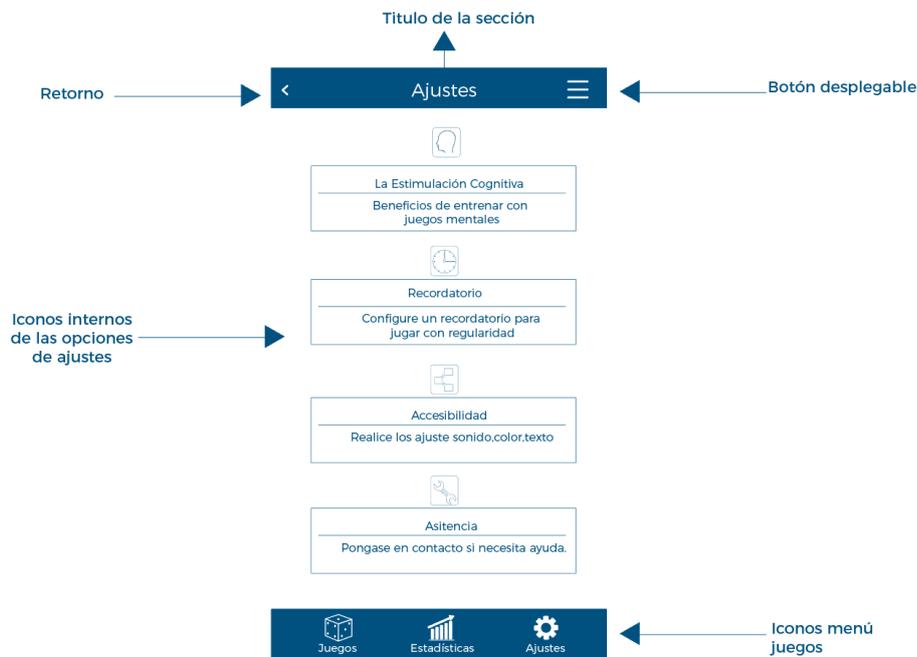


Figura 12. Menú ajustes.

- En el primer icono se trata de la figura de un perfil donde se da a conocer una descripción de lo que es la aplicación, en un cuadro de diálogo con un breve texto.
- En el segundo icono es un reloj el cual actúa como complemento interactivo para hacer uso de las notificaciones y seleccionar la hora en la que se desea hacer uso de la aplicación.
- En el tercer icono de accesibilidad se encuentra una figura con tres cuadrados los cuales representan las opciones en su interior como es sonido, cambio de color y tamaño del texto.
- Finalmente, el icono de asistencia con la forma de una herramienta su función es informativa para que el usuario identifique de que se trata y pueda hacer uso de la asistencia si tuviere algún problema con la aplicación

3.4. Cromática

La elección del color es importante dada la influencia psicológica que este elemento puede tener sobre los usuarios. Es por ello que se realizó una investigación para conocer las preferencias cromáticas del grupo en estudio dando como resultado el color azul, estas preferencias también coinciden con el estudio realizado por Hubspot (2016).

Se ha procurado escoger los demás colores que tengan una reacción positiva en el consumidor objetivo los colores generan en las personas diferentes respuestas.

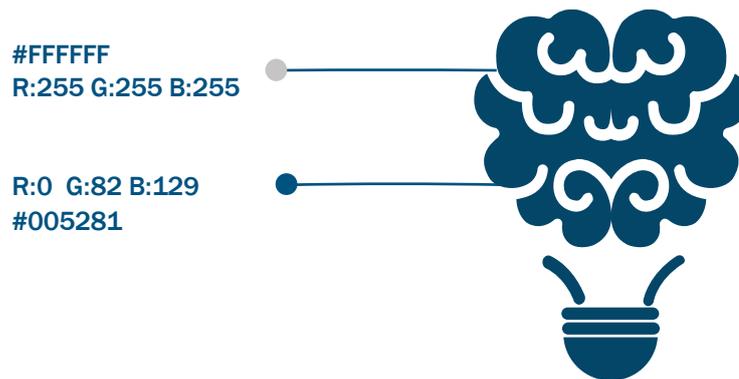


Figura 13. Color utilizado para la aplicación.

De acuerdo a la psicología el color azul: El tono azul aporta serenidad y paz al usuario, aumenta la productividad generando una sensación de seguridad y confianza.

Los colores que complementan a la aplicación pretenden conseguir un lenguaje visual que ofrezca una sensación tranquilizadora en el diseño táctil y facilite la experiencia de usuario unificada a través de la aplicación.

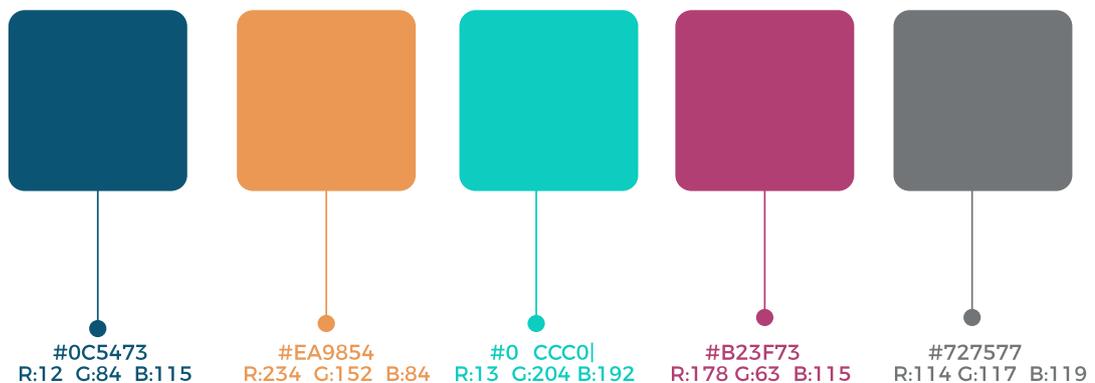


Figura 14. Colores complementarios dentro de la aplicación.

3.5 Tipografía

Al ser una aplicación para la plataforma Android se ha utilizado la tipografía Montserrat por su legibilidad en dispositivos móviles. Tomando en cuenta el público objetivo es necesario señalar que por su edad presentan problemas de visión. Se escogió esta fuente para la aplicación ya que pertenece a la familia de las sans-serif esto se debe a que cumple con los siguientes requisitos que favorecen su legibilidad:

- Puede utilizarse en tamaños grandes de tipología, que son fáciles de leer.
- Los diferentes estilos que poseen permiten cambiar su grosor.
- Sus ascendentes y descendentes no son demasiado largos.

Se combinó los diferentes estilos de la tipografía para dar variedad visual al momento de la lectura e interacción con los juegos mentales. La función principal de una tipografía es comunicar de forma clara el contenido que ofrece.

Ellison (2012), recomienda que en productos digitales el tamaño de la fuente sea entre 8 y 14 puntos esto permite una lectura legible a una distancia de 30 a 35 cm, por lo que en la aplicación se utilizara la fuente en no menos de 14 puntos o superior debido a las condiciones visuales del grupo objetivo.



Figura 15. Fuente tipográfica y estilos.

3.6 Ilustración

Se realizaron ilustraciones sencillas las cuales están como imagen de fondo en cada juego para lograr emotividad al momento de jugar. Las ilustraciones realizadas buscan generar una memoria emotiva en los usuarios y le permita asociar con un evento o una situación que haya pasado en su vida.

Las ilustraciones poseen un trazo limpio dando continuidad a la forma real, brindando realismo en la identificación de los elementos descritos

Según Gilberto Oviedo (2004), la percepción en el concepto de la forma constituye un conjunto de información que representa al objeto. Es decir los límites de un sujeto u objeto es el que determina la identidad del sujeto-objeto, haciendo que sea reconocible y se pueda relacionar con lo que el individuo conoce.

Ilustración 1

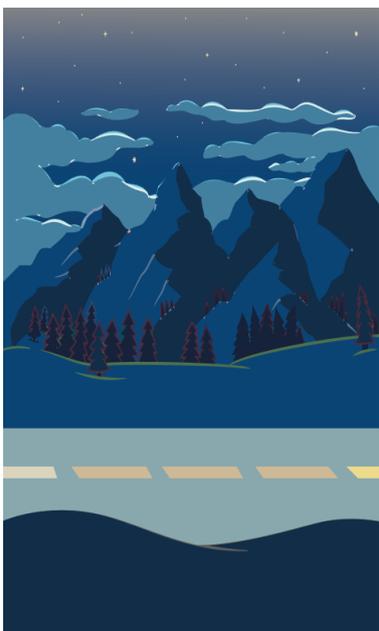


Ilustración 2



Ilustración 3



Figura 16. il. Colores y palabras. Figura 17. il. Recuento de formas. Figura 18. il. Secuencias.

Ilustración 4

Ilustración 5



Figura 19. il. Busca parejas.

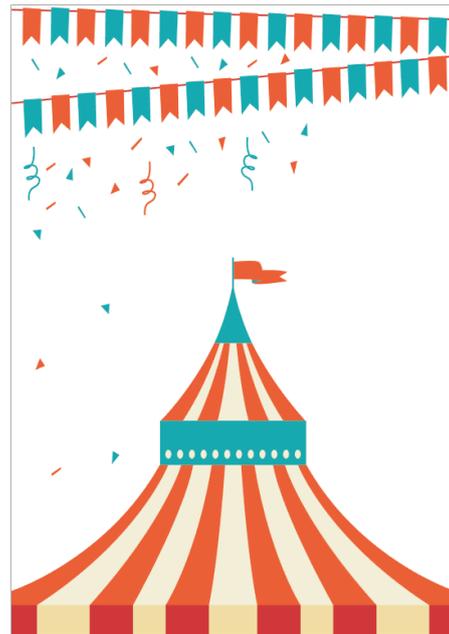


Figura 20. il. Operaciones.

Ilustración 1: carretera y en el fondo una montaña al pie unos pinos uno de los tantos paisajes que encontramos en la sierra ecuatoriana y a la que alguna vez los usuarios de la aplicación pudieron observar.

Ilustración 2: casa sencilla y una maceta algo muy cotidiano que es parte de la vida del ser humano y está en contacto permanente, representado el hogar que tiene.

Ilustración 3: bosque y un camino el cual tiene por objeto transmitir vida, regeneración se lo considera matriz de reserva, fuerzas y energía.

Ilustración 4: la playa entre el cielo y su reflejo en el mar, el paisaje se impregna de azul, que tiende a ser el color favorito más repetido a gran escala entre las poblaciones, además de que está psicológicamente probado que lo relacionamos a un sentimiento de calma y serenidad, ayudándonos a relajarnos.

Ilustración 5: el circo representa pasar el tiempo, haciendo algo entretenido o distinto, evocando a la época de la niñez.

3.7. Proceso de realización

Berjano (2002) menciona que todas aquellas acciones dirigidas a preservar la salud mental en el adulto mayor deben estar dirigidas al mantenimiento de la estimulación cognitiva, aspecto que proporcionaría una mayor satisfacción en personas de edad avanzada.

Para lo cual se realizó una investigación tomando en cuenta los productos existentes en el mercado para posteriormente hacer un análisis, de acuerdo a la búsqueda se encuentran numerosas aplicaciones orientadas al entrenamiento cerebral pero no están orientadas al adulto mayor. A continuación, se describen algunas: Lumosity, Memory, Juegos Mentales. Las principales debilidades desde el punto de vista del público objetivo es la utilización del idioma inglés, algunas no son de libre distribución, piden registro, y no permiten realizar ajustes a la aplicación.

Después de la revisión y análisis se procedió realizar una estructura que ayude al usuario a asimilar el contenido del producto. Se contó con los criterios del artículo de la Universidad de Chile, Recomendaciones para el diseño de interfaces para la tercera edad (2015):

- Las instrucciones para acceder a la distinta información deben ser claras
- Evitar iconos sin texto
- Atención a la usabilidad y accesibilidad
- Tamaño de la tipografía
- Campo visual propio

De acuerdo a los factores antes mencionados se desarrolló una aplicación que se centra en un estilo minimalista suprime el registro ya que se ingresa de forma directa a los juegos en la parte grafica se eliminó elementos superfluos como cualquier uso de texturas, sombras y brillos para centrarse en el contenido se utilizó elementos simples y apela a las metáforas gráficas. Se realizó un diseño de figuras planas y geométricas cada componente de la interfaz aparece con cierta transparencia y difuminado, transmitiendo una sensación de continuidad. Esto se respalda con el contraste de colores, blancos para fondos y resaltando íconos y texto. Para lo cual se creó una arquitectura de información jerárquica, simple y etiquetada. Ver (Anexo 4).

3.7.1 Funcionamiento

La aplicación desarrollada ha determinado que se pueden ofrecer herramientas tecnológicas a las personas de la tercera edad para ayudar a mantener la estimulación cognitiva. Las principales fortalezas de la aplicación desarrollada son: su grado de dificultad dividido en 3 niveles, su interfaz gráfica simple y cuenta con un conjunto versátil de juegos.

Es por ello que la aplicación está conformada por cuatro módulos: introducción, juegos mentales, ajustes, y estadísticas.

Módulo introducción

En el módulo introducción, está compuesto por tres pantallas: intro, bienvenida, e información las cuales se detallan a continuación:



Figura 21. Intro.



Figura 22. Bienvenida.



Figura 23. Información.

- Al iniciar la aplicación, se presenta un ícono representativo de entrenamiento cerebral con el propósito de despertar la curiosidad en el usuario (figura 21).
- La segunda pantalla da la bienvenida y se da a conocer el nombre de la aplicación y se solicita al usuario interactuar con la misma (figura 22).
- Se indica el propósito de la aplicación con un breve texto y aparece el botón de jugar (figura 23).

Módulo juegos

El módulo juegos, presenta un menú tipo tabla con una lista de categorías relacionadas al entrenamiento cerebral, tiene las siguientes categorías como: memoria, concentración, agilidad mental, percepción visual, y lógica, con su respectivo icono representando a cada clase.



Figura 24. Menú juegos.

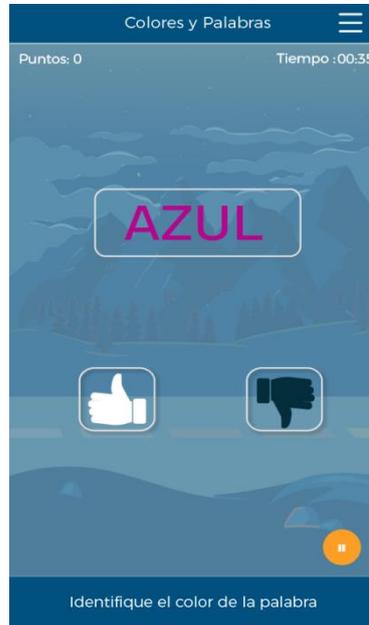


Figura 25. Colores y palabras.

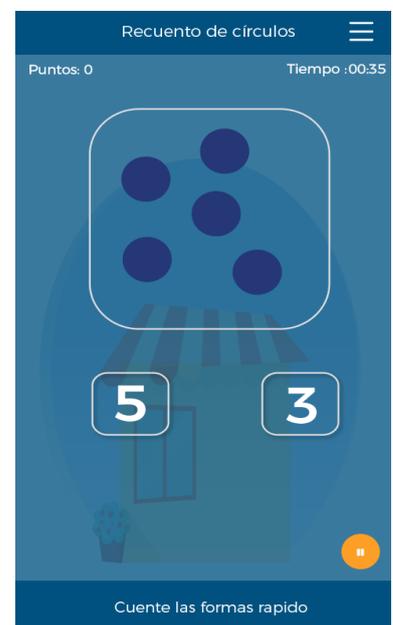


Figura 26. Contar formas

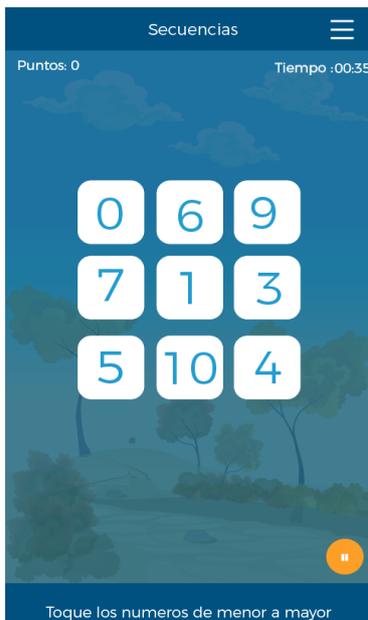


Figura 27. Secuencias.

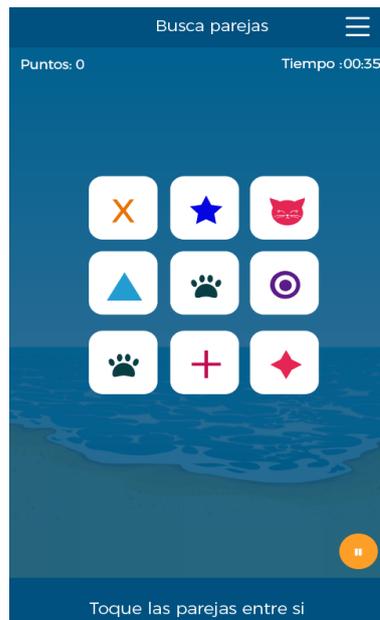


Figura 28. Busca parejas.

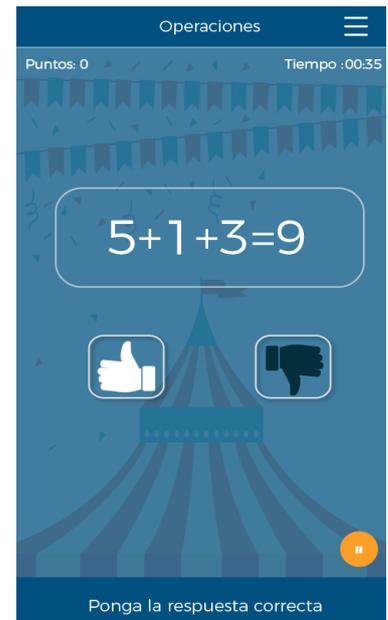


Figura 29. Operación

La aplicación de juegos mentales Jam, ofrece un conjunto de juegos orientados a apoyar las capacidades cognitivas de las personas mayores. El acceso a dispositivos móviles por parte de la población adulto mayor, podrá mejorar su calidad de vida y cumplir los requisitos de inclusión digital. A continuación, se describe cada pantalla del módulo juegos:

En el menú juegos se implementa un fondo blanco y según la teoría del color, brinda sensación de calma y tranquilidad, originando confianza en el adulto mayor; todo con el objetivo de minimizar el rechazo o temor al manejo e interacción, tanto con la aplicación como con el dispositivo móvil que utiliza (figura 24).

En la parte inferior de la pantalla se encuentran tres iconos: juego, estadísticas, ajustes lo que permitirá alternar entre pantallas de manera sencilla. Dentro de cada categoría se encuentran distintos juegos los cuales ayudan a mantener la estimulación cognitiva, cada juego tuvo el criterio de un profesional en psicología y de la bibliografía: Estimulación Cognitiva para adultos de Andrés Sardinero Peña y Cuide su mente de Roció Fernández.

Las categorías de juegos desarrollados son:

- **Memoria:** colores y palabras, consiste en leer la palabra y reconocer el color cuyo objetivo es potenciar la memoria a corto y largo plazo además de ayudar a estimular la inteligencia (figura 25).
- **Concentración:** recuento de formas, consiste en contarlas de una manera rápida, ayuda a conservar la capacidad de detectar, procesar y emitir determinada cantidad de información por unidad de tiempo (figura 26).
- **Agilidad mental:** secuencias, consiste en tocar los números de menor a mayor, su función es ayudar a desafiar la capacidad de visualizar la información secuencial, un aspecto que estimula la capacidad de comprensión (figura 27).
- **Percepción visual:** busca parejas, su funcionamiento consiste en unir las parejas entre sí, los adultos mayores tienden a perder su memoria fotográfica o visual, con la ayuda de este juego se podrá retardar esa pérdida (figura 28).
- **Lógica:** operaciones, consiste en validar cálculos sencillos, brindan la posibilidad de aumentar las habilidades cognitivas y activar el procesamiento lógico, debido a que sus reglas requieren de un razonamiento lógico (figura 29).

Con un enfoque centrado en el usuario y asegurar la funcionalidad del producto se implementó un tutorial, además de una pantalla del rendimiento que se obtuvo dentro del juego, también cuenta con un menú de pausa y para mejorar la accesibilidad un botón flotante, a continuación, se describe cada una de las pantallas:

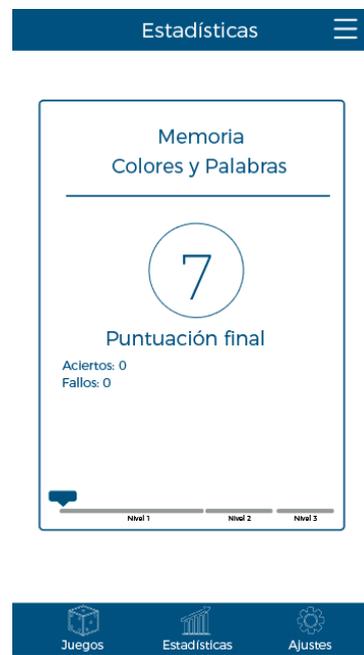
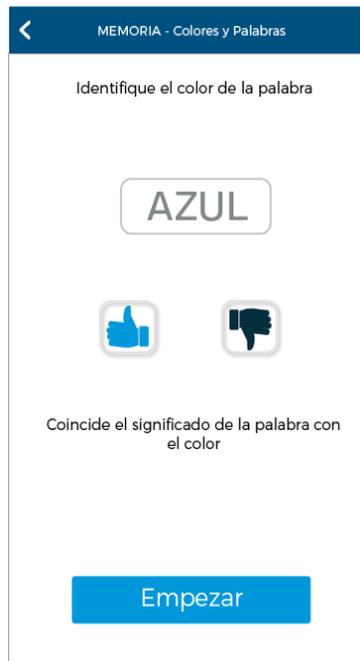


Figura 30. Tutorial

Figura 31. Porcentaje

Figura 32. Pausa y menú.

- **Tutorial:** al principio de cada juego aparecen instrucciones de cómo llevar a cabo cada juego (figura 30).
- **Porcentaje:** al final de cada juego aparecen las estadísticas los cuales ayudan a medir el avance del usuario, cada juego posee 3 niveles los cuales están medidos por el tiempo el primer nivel tiene un tiempo una duración de 60 segundos, el segundo nivel 30 segundos y el tercer nivel 15 segundos (figura 31).
- **Menú pausa:** en el menú pausa se despliegan diferentes opciones donde el usuario puede hacer uso de ellas como: continuar el juego, reiniciarlo, regresar al menú principal o ver el tutorial de cada juego (figura 32).
- **Menú desplegable:** para mejorar la accesibilidad se pone a disposición un menú donde se encuentran herramientas como accesibilidad que ayuda a las personas con dificultad visual y sonido para activarlo o desactivarlo de acuerdo a su preferencia (figura 32).

Módulo estadísticas

Los adultos mayores tienen reacciones y desplazamientos más lentos, con menor capacidad de ejecutar esfuerzos. Es por ello que en el módulo estadísticas de Jam estarán disponibles las puntuaciones de los distintos juegos para mantener la estimulación cognitiva.

Para lo cual se utilizó un algoritmo, un procedimiento matemático que asigna las puntuaciones de un juego para las distintas áreas que se trabaja. Esto permita al usuario establecer objetivos para mejorar sus habilidades cognitivas y realizar el respectivo seguimiento.



Figura 33. Menú estadísticas



Figura 34. Estadísticas totales

- En la opción estadísticas se visualiza en la parte superior central el porcentaje del último juego además todas las estadísticas de cada juego (figura 33).
- Se encuentran las estadísticas totales de todos los juegos de la aplicación donde se puede medir el avance de cada categoría (figura 34).

Módulo Ajustes

En el módulo ajustes se puede personalizar la interfaz de la aplicación, ya que las aplicaciones que existen en el mercado utilizan ajustes predeterminados esto permitirá al usuario cambiar de acuerdo a sus necesidades las funciones que se ofrecen en este apartado.

Una de las ventajas más notables que ofrece la aplicación Jam frente al resto de sus competidores es el nivel de personalización.

A continuación, se detalla el contenido de las pantallas del módulo ajustes:



Figura 35. Ajustes.

Figura 36. Información.

Figura 37. Recordatorio.

- En la opción de ajustes se encuentran cuatro opciones: información, recordatorio, accesibilidad y asistencia (figura 35).
- Se da a conocer información de la estimulación cognitiva y juegos mentales (figura 36).
- Las notificaciones permiten programar la realización de actividades por fechas seleccionadas a partir de un calendario presentado (figura 37).

Se implementan elementos como ajustar el texto, color y sonido para que puedan acomodarlo a sus necesidades, esto debido a las limitaciones visuales y acercar a las preferencias de los usuarios esto con el objetivo de lograr una mejor lectura y claridad en los estímulos.

Estas tareas se realizan mediante sencillas operaciones de arrastrar y tocar dentro de la aplicación. Ninguna de estas tareas requiere algún conocimiento especial, y todas son fáciles de lograr. Los cambios en la configuración se guardan automáticamente; la vez siguiente que abra la aplicación permanecerá igual a como lo configuró previamente.

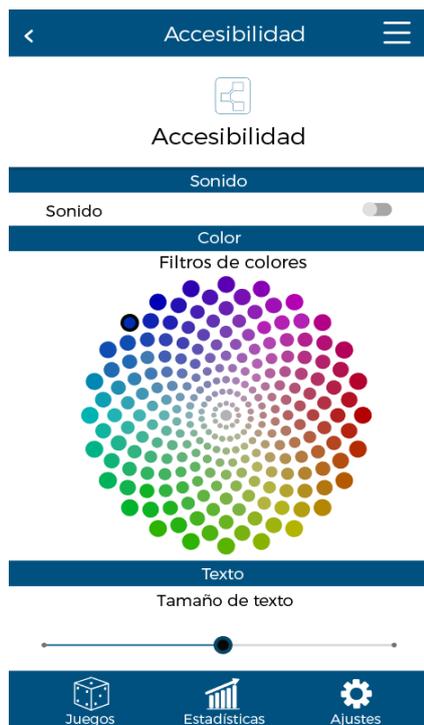


Figura 38. Accesibilidad.



Figura 39. Asistencia.

- En función de accesibilidad se encuentran distintas opciones como sonido, cambio de color donde se encuentra un círculo con distintos tipos de colores y aumentar el tamaño del texto con las que el usuario podrá ajustar a su preferencia (figura 38).
- En asistencia se pueden poner en contacto para resolver cualquier inquietud que se pueda presentar con la aplicación (figura 39).

3.8 Materiales o recursos

El desarrollo de la parte grafica se la realizo en Adobe Ilustrador, la parte técnica basada el sistema operativo Android se utilizó el software Android Studio que es un editor muy intuitivo que permite la creación de apps nativas para smartphones y tablets, presentando completamiento de código, y un emulador que carga las funciones ejemplificadas, es flexible, sólido y proporciona las herramientas para crear aplicaciones en toda clase de dispositivos Android.

Además, se utilizó el lenguaje de programación Java el cual es una programación orientada a objetos como características posee multiplataforma, y facilita la creación de distintas aplicaciones que pueden ser distribuidas gratuitamente.

Los requerimientos de usabilidad, eficiencia y portabilidad de la aplicación móvil fueron especificados como se menciona a continuación.

Usabilidad: puede ser utilizada por usuarios sin mucha experiencia en dispositivos móviles. Por lo tanto, la aplicación es amigable, simple y de fácil uso.

Eficiencia: tiene acceso rápido a todas sus funcionalidades y proporciona la mejor experiencia de usuario para el manejo de la aplicación.

Portabilidad: la aplicación está diseñada para dar al usuario opciones de interoperabilidad al ser instalada y ejecutada en smartphone y tablets, con una arquitectura Android

3.8.1 Publicación de la aplicación

Para llevar a cabo la publicación se deberá dirigir a la página de desarrolladores de Android. Se iniciará sesión con la cuenta con la que se quiera publicar la aplicación también se mostrará una serie de términos que se tendrán que aceptar tomando en cuenta que se tendrá que pagar una cantidad de 25\$ por cuenta. Una vez aceptado, pagado y completado todos los datos necesarios se mostrará una página donde se seleccionará el idioma en el que se publicará la aplicación con el nombre con el que se publicará.

En la opción de precio y distribución se escoge en que países se quiere publicar, en este caso la luego que la aplicación esta subida en el Play Store, la aplicación ya es accesible para cualquier usuario que disponga de un dispositivo móvil con SO Android.

3.9 Valoración por criterio de usuarios

Para valorar la propuesta de solución al problema científico se utilizó la valoración de usuarios. Se utilizó un grupo focal de usuarios en el centro de cuidados gerontológicos nuestra señora de la Piedad al que asistieron 7 personas. Se presentó el tema y objetivo de la actividad, se entregó una hoja con los indicadores a valorar y realizó una exposición de la propuesta en un tiempo aproximado de 20 minutos.

Seguidamente se procedió a la valoración de la propuesta a partir de los indicadores establecidos:

- **Acceso a la aplicación:** ingreso a la aplicación por parte del usuario.
- **Diseño:** determinar si el diseño, imágenes e iconos son del agrado del usuario.
- **Legibilidad:** si la tipografía se puede observar de manera adecuada.
- **Claridad del contenido:** si las instrucciones dentro de la aplicación se entienden.
- **Empatía de los juegos:** si los juegos son del agrado del usuario.

Los resultados obtenidos por indicador fueron los siguientes:

- **Acceso a la aplicación:** se orientó a los usuarios para acceder a la aplicación, a las personas de la tercera edad no les fue difícil ingresar. Se observó cómo se desempeñaban en los diferentes módulos de la aplicación para lo cual se registró los principales éxitos e inconvenientes presentados con su uso.
- **Diseño:** el diseño de las pantallas les resultó atractivo y claro, adaptado a su nivel y edad las imágenes que aparecen en el fondo de cada juego les agradaron y evocaron recuerdos pasados, así mismo la proporción de los iconos les parecen adecuados.
- **Legibilidad:** el usuario puede leer con facilidad el texto que se presentan en la estructura de la aplicación.

- **Claridad del contenido:** las instrucciones les resultan entendibles y consistentes entre las diferentes pantallas de la aplicación permitiéndoles adaptarse de forma más rápida a la misma facilitando su uso.
- **Empatía de los juegos:** Respecto a los juegos, manifestaron un gran interés en el juego busca parejas seguido de colores y palabras, recuento de formas, secuencias y lógica. Se pudo evidenciar que los juegos que contenían iconos llamativos fueron del agrado de los adultos mayores no así los juegos que tenían que ver con números.

En relación a la opción de rendimiento sintieron que la aplicación les permitía conocer su progreso mientras desarrollaban las diferentes actividades incluidas. Además, el comportamiento de los sujetos concuerda con los resultados presentados por autores como Kobayashi et al. (2012), donde las interfaces móviles con touchscreen no son difíciles de utilizar por personas mayores, y se muestra un significativo desempeño en pinchar y soltar.

Finalmente, se les pidió a los participantes que hicieran recomendaciones que ayudaran a perfeccionar la propuesta, pero no formularon ninguna.

Conclusiones

Se diagnosticó la situación que presentan los adultos mayores del centro de cuidados gerontológicos nuestra señora de la Piedad utilizando el enfoque metodológico mixto. Este arrojó que las personas poseen un deterioro cognitivo leve, como el olvido de objetos y nombres y que su preferencia cromática es el color azul, que según la teoría del color brinda una sensación de seguridad y confianza. Asimismo, se evidencio que la mayoría de ellos usan dispositivos móviles para su recreación por lo cual una aplicación de juegos mentales les parece útil y lúdica.

Se desarrollaron 5 categorías de juegos, memoria, concentración, agilidad mental, percepción visual y lógica. Consistentes en los criterios de Andrés Sardinero en su libro “Estimulación Cognitiva” y “Cuide su mente” de Roció Fernández. Las mismas que permiten mantener la estimulación cognitiva de los adultos mayores.

El diseño del entorno gráfico de la aplicación de juegos mentales se realizó con la ayuda de recursos gráficos como: ilustración, tipografía, y cromática, basados en la teoría de *UX* y *UI*, utilizando la tendencia del flat desing en el desarrollo de la interfaz de la aplicación para teléfonos móviles esto permitirá al usuario una navegación intuitiva ya que los mensajes son más claros y directos y van de la mano con las necesidades del público objetivo.

La valoración del producto se la realizó por criterio de usuario sobre la aplicación de juegos mentales, los sujetos en estudio no tuvieron problemas en el ingreso a la aplicación y los juegos busca parejas, colores y palabras, recuento de formas fueron los de mayor agrado no es así los juegos de lógica.

Recomendaciones

Difundir la aplicación a través de redes sociales ya que los productos digitales son la ruta hacia una forma de comunicación visual para acercar al adulto mayor a la tecnología móvil, logrando una interacción con el usuario de una forma más directa e ingreso al mundo digital.

Incrementar más juegos en las distintas categorías de la aplicación y migrar a otras plataformas como iOS y web de esta manera ofrecer al usuario más posibilidades de entrenar su cerebro de una manera lúdica.

Realizar experimentos con una muestra más grande y concretar asesorías de expertos para generar indicadores que permitan medir el mejoramiento en la capacidad cognitiva de manera progresiva.

Exponer los resultados del uso de esta aplicación por parte de los adultos mayores en centros de cuidados gerontológicos dando a conocer los beneficios que produce la interacción con la tecnología móvil.

Bibliografía

- Alegsa, J. (2016). *Las apk*. [Recuperado el 11 de noviembre de 2017]. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sdk.php>
- Ambrose, H. (2009). *Fundamentos de la tipografía*. Barcelona, España: Editorial Parramon.
- Berjano, E. (2002). *Impacto social de la rehabilitación en los mayores*. Percepción de los mayores ante sus problemas de salud. *Revista Geriátrica*, 18(4): 12.
- Carrascal & Soler (2013). *Creatividad y desarrollo cognitivo en personas mayores*. Artículo científico, Madrid, España: Universidad Internacional de la Rioja.
- Carraro J & Duarte Y. (2015). *Experiencia de usuario (UX)*, Como diseñar interfaces digitales amigables y rentables para las compañías, Buenos Aires Argentina.
- Castanedo, C. (2007). *Consideraciones genéricas sobre el envejecimiento*. En política nacional de envejecimiento y vejez.
- Cortés, P. (2010). *Auxiliar de geriatría*. Segunda edición. Málaga, España: Antakira Grafic.
- Dulcey, E. (2006). *Psicología del envejecimiento*. En: López J, Cano C, Gómez J, editores. *Geriatría Fundamentos de Medicina*. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas CIB (pp. 64-8).
- Diario El País. (2014). *Videojuegos conquistan el mercado de la tercera edad*. [Recuperado el 18 de agosto de 2017]. Obtenido de <http://www.elpais.com.uy/vida-actual/videojuegos-conquistan-mercado-tercera-edad.html>
- Delgado & Pérez Castilla. (2015). *Apps gratuitas para el entrenamiento cognitivo y la comunicación*, pp.9-15.
- Developer Android. (2016). *Developer android*. [Recuperado el 12 de noviembre de 2017]. Obtenido de : <https://developer.android.com/studio/index.html?hl=es-419>
- Ellison, A.(2012). *Tipografía digital*. Barcelona, España. Parramon ediciones, ec.a.
- Fernández, R. (2002). *Cuide su mente*. Madrid, España: Ediciones Pirámide, Grupo Anaya.
- García Rodríguez, Raúl Ernesto, y González Ramírez. (2014). *Las funciones psíquicas superiores, la corteza cerebral y la cultura*. [Recuperado el 15 de noviembre de 2017]. Obtenido de :<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=141131696002>> ISSN 1870-879X
- Gros, B. (2002). *Videojuegos y alfabetización digital*. (Tesis pregrado). Universidad de Barcelona. España.

- Hernández, D. (2015). *Medicina preventiva*. [Recuperado el 04 de noviembre de 2017]. Obtenido de <http://medicinapreventiva.info/ciencia-y-tecnologia/20913/juegos-mentales-favorecen-el-funcionamiento-de-las-neuronas-por-linternista/>
- Hernández, H & Hernández, M. (2014). *El uso de las tic en la poblacion mayor*. (Tesis Maestria).Universidad Tecnológica de Pereira.Colombia.
- Hassan, Y. (2004). *Arquitectura de la información en los entornos virtuales de aprendizaje*. Aplicación de la técnica de Card Sorting y análisis cuantitativo de los resultados. En: El Profesional de la Información, 2004, marzo-abril, v. 13, n. 2, pp. 93-99.q
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2016). *Norma técnica para la Producción de Estadística básica*. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Quito, Ecuador.
- Kobayashi, M. (2012). *Elderly User Evaluation of Mobile Touchscreen Interactions*, Lecture Notes in Computer Science on HumanComputer Interaction. INTERACT 2011, 6946, 8399
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. [Recuperado el 16 de noviembre de 2017]. Obtenido de <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Muñoz de Frutos, A. (2016) *¿Qué es Android?* [Recuperado el 04 de noviembre de 2017]. Obtenido de <http://computerhoy.com/noticias/software/que-es-android-60862>
- Morville, P & Rosenfeld, L. (2006). *Information architecture for the Word wide web*. [Recuperado el 04 de noviembre de 2017]. Obtenido de <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/fall2010/bby607/IAWWW.pdf>
- MIES (s.f). *Población adulto mayor*. [Recuperado el 22 de noviembre de 2017] Obtenido de <http://www.inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/>
- Ortego, D. (2016). *Los 7 mejores frameworks de Java*. [Recuperado el 28 de noviembre de 2017]. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/los-7-mejores-frameworks-de-java-de-2016/>
- OISS. Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2015). *Situación de los adultos mayores en la Comunidad Iberoamericana*. Revista trimestral, 18(2): 20-32. [Recuperado el 26 noviembre de 2017]. Obtenido de <http://www.oiss.org/La-Organizacion-Iberoamericana-de,5253.html>

- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. [Recuperado el 27 noviembre de 2017]. Obtenido de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186466/1/9789240694873_spa.pdf
- Oviedo, G. (2004). *La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt*. Revista de estudios sociales, (18), 89-96.
- Tafur, J. (2010). *Estimulación cognitiva versión compilada*. Universidad de Murcia. Neurohealth. Lima. Treder, Pachucki, Zielonko.
- Sanz, J. (1993). *El libro del color*. Madrid, España: Alianza Editorial S.A.
- Shaefer, Charles E, (2012). *Terapia de juego con adultos*, Editorial el moderno, Ciudad de México.
- Latamclick (2016). *¿Qué sistemas prefieren los usuarios de américa latina?* [Recuperado el 09 agosto de 2017] Obtenido de <https://www.latamclick.com/que-sistemas-operativos-prefieren-los-usuarios/>
- León, S. (2015). *Diseño de un juego interactivo para la ejercitación de la mente en los adultos mayores*. (Tesis pregrado). Universidad del Azuay.Cuenca, Ecuador.
- Ley del Anciano. (2004). *Constitucion de la Republica del Ecuador*, publicada en el Registro Oficial No. 344, Reglamento y Código de la Salud.
- Pazán, L. (2015). *Videojuegos de entrenamiento cerebral como factores de estimulación de la esfera cognitiva en adultos mayores en el Centro Geriátrico Sagrado Corazón de Jesús*. (Tesis pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Wigan, M. (2009). *Pensar visualmente; lenguaje, ideas y técnicas para el ilustrador*. 1era ed. Suiza: AVA Publishing.
- Wong, W. (2006). *Principios del diseño del color*. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili, SL.
- World Wide Web Consortium (W3C). (2012). *Accesibilidad*. [Recuperado el 14 noviembre de 2017] Obtenido de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es>
- Waarket. (2015). *¿Qué es el diseño plano o flat design?* [Recuperado el 16 noviembre de 2017] Obtenido de <https://waarket.com/que-es-el-diseno-plano-o-flat-design/>

Anexos
Anexo # 1

Modelo de entrevista a la directora



Entrevista a la directora

Preguntas entrevista a la directora

1. ¿Según su criterio de que manera ayudaría la tecnología móvil a los adultos mayores?
2. ¿Existe algún acercamiento a la tecnología o dispositivos móviles de parte de los adultos mayores?
3. ¿Cuáles son las dificultades que más se presentan los adultos mayores?
4. ¿Tienen alguna actividad que ayude al mantenimiento del desarrollo cognitivo de los adultos mayores?
5. ¿Cuántas veces a la semana las practican?
6. ¿Cómo considera usted que una aplicación móvil ayudaría a mejorar la calidad de vida de los adultos mayores?

Anexo # 2

Modelo de entrevista al psicólogo



Entrevista al psicólogo

1. ¿Según su criterio desde que edad se considera un adulto mayor?
2. ¿Cuáles son las dificultades que se enfrentan los adultos mayores para acceder a los dispositivos móviles?
3. ¿Qué habilidades es necesario desarrollar en los adultos mayores?
4. ¿Cuál es el nivel de deterioro cognitivo que poseen los adultos mayores?
5. ¿Cuentan los adultos mayores con instrumentos digitales que permitan mantener el desarrollo cognitivo?
6. ¿Qué juegos ayudan a mantener la memoria y por qué?
7. ¿De qué forma ayudaría el desarrollo de una aplicación al adulto mayor?
8. ¿Cuánto tiempo sería necesario destinar al juego a través de un dispositivo móvil?

Anexo # 3

Modelo de encuesta a los adultos mayores



Encuesta al adulto mayor

La presente encuesta tiene como finalidad conocer su opinión acerca de la creación de una aplicación para mantener el desarrollo cognitivo en adultos mayores.

1. Edad

60 A 74 75 A 90

2. ¿Usted tiene celular con acceso a internet?

Sí No

3. ¿Con que propósito utiliza el celular?

Recreación Investigación Otros

4. ¿Sí que pudiera fortalecer su memoria a través de juegos mentales en su celular la usaría?

Sí No

5. ¿Cuáles son los colores que más le agradan?

.....
.....
.....

Anexo # 4

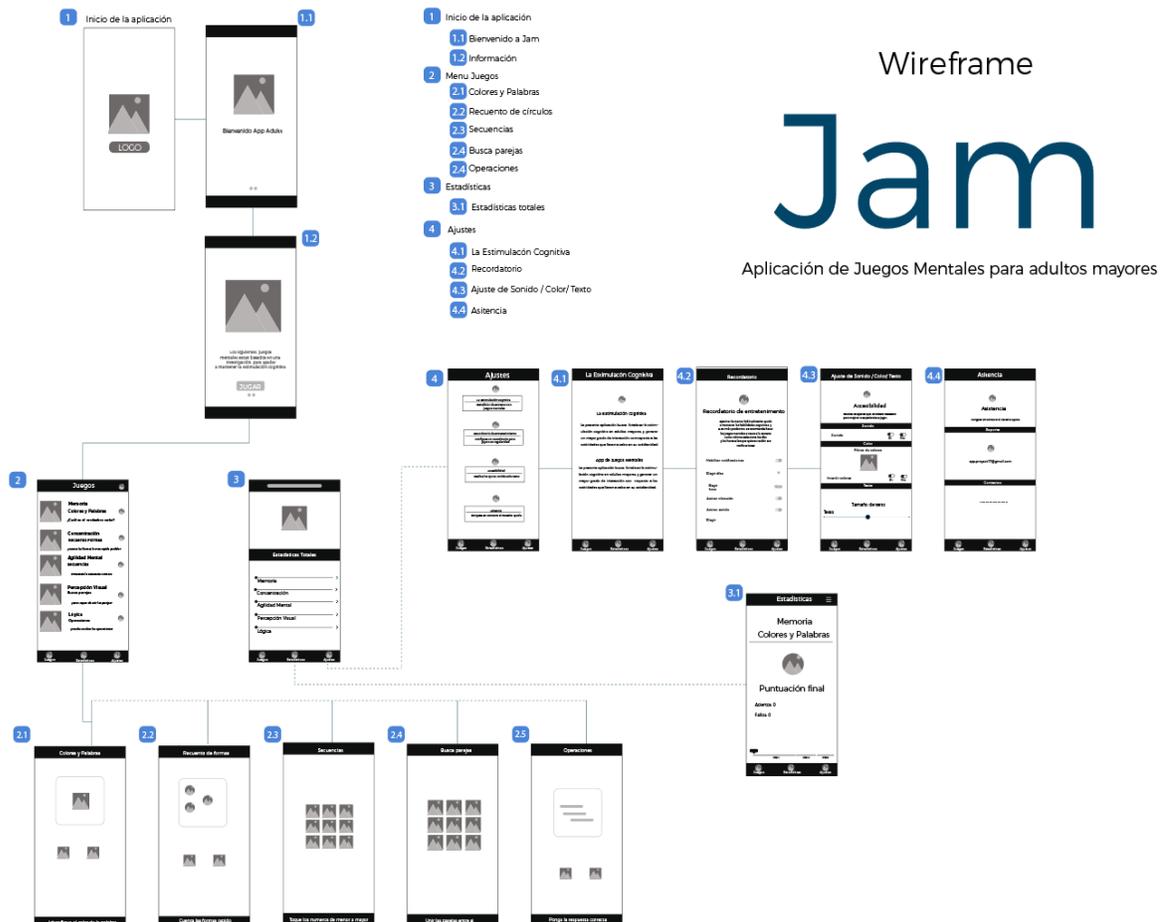
Arquitectura de la información



Anexo # 5

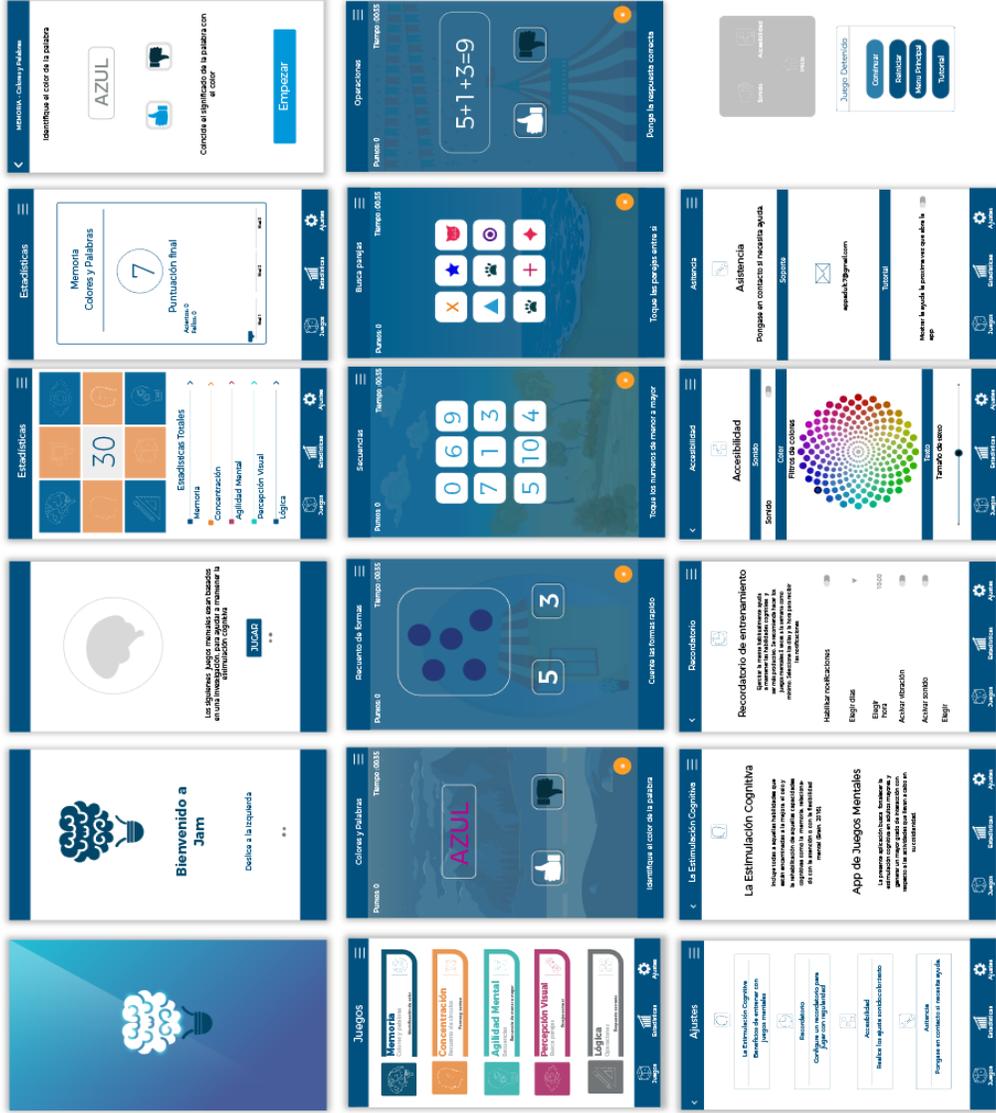
Wireframe y estructura de la aplicación

1. Inicio de la aplicación
 - 1.1 Bienvenidos a Jam
 - 1.2 Información
2. Menú Juegos
 - 2.1 Colores y palabras
 - 2.2 Recuento de formas
 - 2.3 Secuencias
 - 2.4 Busca parejas
 - 2.5 Operaciones
3. Estadísticas
 - 3.1 Porcentaje de juegos
4. Ajustes
 - 4.1 La Estimulación Cognitiva
 - 4.2 Recordatorio
 - 4.3 Ajustes de Sonido/Color/Texto
 - 4.4 Asistencia



Interfaz Jam.

Anexo # 6



Interfaz de usuario

Jam



Anexo # 7

Requerimientos de Software

Dispositivos móviles uso de teléfonos inteligentes o tabletas con sistema operacional Android 5 o superior.

Capacidad de conexión a internet

Requerimientos de Hardware

Todos los dispositivos Android tipo smartphone y/o tabletas con las siguientes características:

SO Android 5 o superior

Memoria interna mínima 512 MB o superior

Conexión Wifi



Anexo # 8

Aplicación Jam



Anexo # 9

Aplicación en funcionamiento



Anexo # 10

Presupuesto estimado de la aplicación móvil

Componentes	Cantidad	Costo total
Diseñador Grafico	1	\$ 1400.00
Programador	1	\$ 1600.00
Cuenta de desarrollador	1	\$ 20.00
Internet	1	\$ 210.00
Licencia Adobe	1	\$ 350.00
Android Studio	1	\$ 00.00
Servicios básicos	1	\$ 600.00
Transporte	1	\$ 300.00
Varios	1	\$ 350.00
		\$ 4.830.00

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Diego Alonso Castillo Armijos, CI 1103804686 autor/a del trabajo de graduación:

Aplicación móvil de juegos mentales para mantener la estimulación cognitiva en adultos mayores, previo a la obtención del título de Ingeniería **en Diseño Gráfico en la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de difundir el respectivo trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 5 abril de 2018

Atentamente.

.....

Diego Alonso Castillo Armijos.

C.I. 1103804686