

# **PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA**

## **DISEÑO DE VIDEOJUEGOS PARA LA UTILIZACIÓN EN MEDICINA PREVENTIVA A TRAVÉS DE ESTIMULOS SENSORIALES**

**Pildain, Martin Ignacio – LU123680**

Ingeniería en Informática

**Sandor, Ariel Lucas – LU1100030**

Ingeniería en Informática

Tutor:

**Ares, Mara, UADE**

**2021**



**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

## Resumen

Los contenidos multimedia, como la música, películas o la pintura siempre se han caracterizado por ejercer una gran influencia sobre las emociones y acciones humanas. Esto se ha potenciado en las últimas décadas con el auge de las creaciones audiovisuales interactivas como son, por ejemplo, los videojuegos. Estos se componen de elementos que pueden incidir en nuestras emociones y en nuestro estado de ánimo a través de estímulos sensoriales, principalmente visuales, auditivos y táctiles. El objetivo del presente trabajo consiste en investigar la incidencia de estos elementos en los jugadores para así lograr una óptima combinación de los mismos, y un diseño estratégico que permita generar estímulos orientados a modificar ciertas variables y generar patrones de comportamiento que contribuyan a la salud preventiva del individuo.

Este trabajo de investigación no pretende crear *serious games*, cuyo contenido esté relacionado con la concientización del usuario con respecto a distintas problemáticas sino trabajar en un nivel abstracto e inconsciente donde el diseño del videojuego puede incidir favorablemente. Se abordará la temática desde el diseño e implementación de los elementos audiovisuales, no desde el contenido narrativo.

## Abstract

Multimedia content, such as music, films, or paintings have always been known for exerting a great influence on human emotions and actions. This has been enhanced in recent decades with the rise of interactive audiovisual creations such as videogames. These are made up of elements that can affect our emotions and our state of mind through sensory stimulus, mainly visual, auditory, and tactile. The aim of this project is to investigate the incidence of these elements in its players in order to achieve an optimal combination of them, and a strategic design that allows generating stimulus aimed at modifying certain variables and generating behavioral patterns that contributes to the preventive healthcare of the individual.

This research work is not aimed to create *serious games*, which content would be related to the awareness of the user regarding different issues, but rather to work at an abstract and unconscious level where the design of the video game can have a favorable impact. The subject matter will be approached from the design and implementation of the audiovisual elements, not from the narrative content.

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	6
2. Antecedentes .....	7
2.1. Estado del Arte .....	7
2.2. Marco Teórico .....	13
2.2.1. Videojuegos y <i>Serious Games</i> .....	13
2.2.2. Efectos positivos de los videojuegos en la salud.....	14
2.2.3. Medicina Preventiva.....	16
2.2.4. ACV.....	17
2.2.5. Estrés y Ansiedad .....	18
2.2.6. Uso terapéutico de la música.....	20
2.2.7. Uso terapéutico de estímulos visuales.....	22
2.2.8. Mindfulness .....	23
3. Metodología de Desarrollo.....	25
3.1. User Research .....	25
3.1.1. Entrevistas .....	25
3.1.2. Conclusiones .....	26
3.2. Plan de Desarrollo.....	29
3.3. Herramientas de Desarrollo .....	30
3.4. Diagramas .....	33
3.4.1. Diagrama de Arquitectura.....	33
3.4.2. Pipeline de Desarrollo .....	34
4. Descripción .....	35
4.1. Introducción.....	35
4.2. Demo 1: “Puzzle” .....	37
4.2.1. Descripción:.....	37
4.2.2. Game Flowchart .....	39
4.3. Demo 2: “Bubbles” .....	40
4.3.1. Descripción.....	40
4.3.2. Game Flowchart .....	44
4.4. Demo 3: “Fruity” .....	45
4.4.1. Descripción:.....	45

---

4.4.2.	Game Flowchart .....	48
4.5.	Diagrama de Casos de Uso .....	49
4.6.	Diagramas de Clases .....	50
4.7.	Diccionario de datos .....	52
4.8.	Front End .....	53
4.9.	Framework MDA.....	54
5.	Discusión.....	58
6.	Bibliografía .....	59
7.	Anexos .....	68
7.1.	Transcripción de la entrevista con el Dr. Carlos Fernández Escobar .....	68
7.2.	Transcripción de la entrevista con la Dr. Virginia Tejada Jacob.....	72
7.3.	Transcripción de la entrevista con el Lic. Pablo Christian González .....	75
7.4.	Assets utilizados .....	77
7.4.1.	Imágenes y Sprites.....	77
7.4.2.	Música y SFX.....	78
7.5.	Cuestionarios de Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI) .....	80

## 1. Introducción

Desde sus comienzos en la década de 1970, la industria de los videojuegos ha crecido y se ha convertido en la industria más popular y rentable de entretenimiento, generando 116 mil millones de dólares en ingresos y superando a las industrias del cine, la música y televisión («Investing in the Soaring Popularity of Gaming» 2018). A pesar de su popularidad, investigaciones científicas sobre su efecto en los jugadores suele ser trivializada, a pesar de su considerable impacto en la salud (Griffiths 2005).

Tradicionalmente, la investigación realizada sobre el impacto psicológico de los videojuegos se ha concentrado en los efectos negativos, en especial con relación a la violencia en los videojuegos (Jones et al. 2014). Sin embargo, investigaciones más recientes se han interesado en estudiar los efectos positivos de los videojuegos como reducción del estrés (Russoniello, O'Brien y Parks 2009), mejora en el aprendizaje (Salen y Tekinbaş 2008) o aumento en la capacidad de memoria (Clemenson y Stark 2015). Este trabajo apunta a estudiar el efecto de distintos elementos audiovisuales y su influencia sobre las emociones y acciones humanas. El objetivo principal es el desarrollo de un videojuego que utilice una combinación óptima de estos elementos para generar efectos positivos en la salud y bienestar emocional.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Estudiar los distintos elementos audiovisuales que componen un videojuego.
- Investigar por separado el impacto de cada uno y sus distintas variantes en las reacciones de los usuarios.
- Realizar el diseño estratégico de un videojuego.
- Desarrollar demos funcionales y medir estos elementos en conjunto, dentro de un diseño integral, buscando una óptima combinación de los elementos en función del punto anterior
- Medir el impacto de su uso en jugadores.

El trabajo se realiza como parte de un proyecto en preparación del INTEC (Instituto de Tecnología) de UADE (Universidad Argentina de la Empresa) en el año 2021.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Estado del Arte

En el marco de este trabajo se analizaron varios ejemplos de estudios realizados sobre el uso de videojuegos diseñados específicamente con fines médicos, más allá de su especialidad médica en particular. A continuación, se denotará un resumen de los mismos:

*SnowWorld* es un juego inmersivo de realidad virtual desarrollado por el Laboratorio de Interfaz Humana de la Universidad de Washington específicamente para el cuidado de víctimas de quemaduras («Virtual “SnowWorld” Helps Burn Victims Cope with Extreme Pain» 2017). Este fue diseñado específicamente para minimizar los movimientos del paciente durante el tratamiento de sus heridas, considerado uno de los procedimientos médicos más dolorosos (Hoffman et al. 2008). El juego consiste en un escenario de nieve donde el jugador puede ganar puntos arrojando bolas de nieve a distintos personajes como pingüinos y mamuts. Fue diseñado pensando en el concepto de nieve y el frío como antítesis del fuego y las quemaduras, por lo que según un estudio (Sharar et al. 2007) los pacientes que se sintieron inmersos en ese mundo reportaron una reducción del 20% en informes subjetivos de dolor comparando con tratamientos analgésicos estándares.

Uno de los primeros juegos es *Packy & Marlon*, diseñado originalmente para la consola *Super Nintendo* en 1995. Este juego está dirigido a niños con diabetes, en el que los jugadores deben administrar sus niveles de insulina e ingesta de alimentos, manteniendo el nivel de glucosa de sus personajes. En una prueba aleatoria (Brown et al. 1997) los pacientes mostraron después de jugar una mayor autoeficacia en control de la diabetes, una mejor comunicación con sus padres relacionada a su enfermedad y una mejora diaria en conductas de autocontrol de la diabetes. El grupo de tratamiento tuvo una disminución del 77% en emergencias y visitas de urgencia relacionadas a la diabetes.

*Bronkie the Bronchiasaurus* es otro juego creado en 1995 para *Super Nintendo*, diseñado para jóvenes con asma. Los jugadores deben ayudar a los protagonistas del juego a controlar su asma evitando factores de riesgo, como polvo y humo. Para avanzar en el juego también es necesario responder preguntas textuales relacionadas al tratamiento del asma y el uso del inhalador. Una serie de estudios (Lieberman 2001) demostró que los pacientes expuestos al juego tuvieron una mejora comparativa en sus conocimientos de conceptos del asma, prácticas de cuidado personal y soporte social relacionado al grupo de control.

(Vilozni et al. 2001) evalúa como el juego *SpiroGame* mejora la cooperación de pacientes de 3 a 6 años durante la espirometría, un estudio de medición de la salud pulmonar. El juego consiste en un sistema interactivo con animaciones en el que los pacientes pueden controlar a un personaje animado inhalando y exhalando en un instrumento de medición o espirómetro. El estudio comprobó que el juego ayudó a facilitar una espirometría exitosa en el 69.6% de los casos, frente a un 47.1% al utilizar técnicas alternativas, destacando una mayor cooperación y motivación en los examinados.

*Re-Mission* es un videojuego diseñado para mejorar el tratamiento del cáncer en adolescentes y jóvenes adultos («Re-Mission» 2021), en el que el protagonista debe destruir células cancerígenas y tumores, además de los efectos secundarios del tratamiento como dolor, náusea, constipación e infecciones. En una prueba aleatoria (Kato et al. 2008) realizada en 374 pacientes entre 12 y 29 años, comparando con un grupo de control se observó que los pacientes jugadores demostraron una mayor adhesión al régimen de tratamiento prescrito, así como un mayor conocimiento acerca de su enfermedad y eficacia en tratar sus síntomas. El estudio concluye que estos resultados sirven como evidencia empírica preliminar sobre la eficacia del uso de videojuegos en generar comportamientos positivos en pacientes con enfermedades crónicas, y argumenta que un enfoque similar podría ser componente de un enfoque integral de salud que ayude a los pacientes en la prevención, detección, tratamiento y rehabilitación de enfermedades.

(Shandley et al. 2010) evalúa *Reach Out Central*, un juego online diseñado para la mejora de la salud mental y el bienestar de jóvenes entre 16 y 25 años. Analizando a 266 participantes, los resultados incluyeron una reducción del uso de mecanismos de afrontamiento negativos, como el uso del alcohol, y una mejora de la resiliencia en afrontar situaciones adversas y la capacidad de resolver problemas. El estudio admite que existen limitaciones en este tipo de evaluaciones, como la falta de un grupo de control o un seguimiento a largo plazo de la evolución de los participantes, pero destaca que este tipo de aplicaciones pueden disminuir la probabilidad de desarrollo de problemas psicológicos clínicos, en especial si se utilizan como parte de un programa integrador con otros servicios provistos por profesionales de la salud.

*mySugr* es una aplicación móvil diseñada para el monitoreo y cuidado de la diabetes. Permite a los usuarios actualizar sus niveles de glucosa e insulina sincronizando con otros dispositivos o ingresando los datos manualmente. Se diferencia de otras aplicaciones en que no solo se concentra en la información estadística, sino que añade *game mechanics*

(mecánicas de juego) que le provee al usuario objetivos diarios y un *feedback* positivo basado en la psicología del comportamiento para incentivarlo a generar hábitos saludables y mejorar su toma de decisiones. El estudio de (Debong, Mayer y Kober 2019) sobre 2104 usuarios encontró que la aplicación puede lograr cambios positivos en los niveles de control de glucosa en un corto plazo, y que estos beneficios se observan tanto en pacientes con diabetes tipo 1 (T1D), para lo que fue diseñada, como en pacientes con diabetes tipo 2 (T2D). Otro estudio independiente de 42 aplicaciones (Quevedo Rodríguez y Wägner 2019) ubicó a *mySugr* con una de las mejores puntuaciones en cuanto su calidad y usabilidad.

(Kollins et al. 2020) evalúa la eficacia de *EndeavorRx*, un juego desarrollado para mejorar la atención funcional en niños de 8 a 12 años con desorden de TDAH (trastorno por déficit de atención con hiperactividad, también conocido en inglés como ADHD). Este es el primer videojuego aprobado por la FDA (*Food and Drug Administration*, la Administración de Medicamentos y Alimentos del gobierno de los Estados Unidos) como una prescripción médica válida para el tratamiento de una enfermedad («Akili Announces FDA Clearance of EndeavorRx™ for Children with ADHD, the First Prescription Treatment Delivered Through a Video Game» 2020). *EndeavorRx* fue diseñado para activar los sistemas neurales mediante el uso de estímulos sensoriales y actividades motrices para mejorar las funciones cognitivas. En las pruebas realizadas, se observaron mejoras de atención en el 73% de los pacientes con el uso de la aplicación, y en un 56% de los casos los padres reportaron reconocer un cambio positivo en la conducta de sus niños. El estudio destacó que en muy pocos casos (7%) se reportaron efectos adversos al tratamiento.

(Ballesteros et al. 2014; Mayas et al. 2014) estudian la posibilidad de limitar el deterioro cognitivo en adultos mayores mediante el uso del juego comercial móvil *Lumosity*, que consiste en distintos desafíos que requieren resolución de problemas, cálculos mentales, el ejercicio de la memoria y la atención. El estudio fue realizado sobre 27 pacientes y consistió en 20 sesiones de juego una hora. Los resultados demostraron en el grupo expuesto al juego, a diferencia del grupo de control, mejoras significativas en su velocidad de procesamiento y reacción, atención y memoria de reconocimiento visual. Los autores argumentan que estos resultados sugieren que el cerebro retiene cierta plasticidad neurocognitiva, aun a una edad avanzada, y que mediante el entrenamiento y el estímulo que pueden proveer este tipo de juegos se podría prevenir el deterioro cognitivo en adultos mayores. Ambos admiten limitaciones existentes debido al tamaño pequeño de la muestra y que futuros estudios deberían estudiar si

el impacto del entrenamiento mediante videojuegos puede generalizarse a actividades cotidianas.

### Cuadro comparativo

Videojuego	Plataforma	Tipo	Usuario Final	país / Idioma
<i>SnowWorld</i>	VR	Videojuego no comercial	Pacientes víctimas de quemaduras	EEUU (Ingles)
<i>Packy &amp; Marlon</i>	Super Nintendo	Videojuego comercial	Público infantil con diabetes	EEUU (Ingles)
<i>Bronkie the Bronchiasaurus</i>	Super Nintendo	Videojuego comercial	Público infantil con asma	EEUU (Ingles)
<i>SpiroGame</i>	PC + Instrumentos de medición del hospital	Videojuego no comercial	Estudio de espirometría	Alemania (Alemán)
<i>Re-Mission</i>	PC	Videojuego no comercial	Adolescentes y jóvenes en quimioterapia	EEUU (Ingles)
<i>Reach Out Central</i>	PC	Videojuego Online (no comercial)	Jóvenes Adultos – Salud mental	Australia (Ingles)
<i>mySugr</i>	Android iOS	Aplicación Comercial	Pacientes con diabetes	Global (Ingles)
<i>EndeavorRX</i>	iOS	Videojuego Comercial (suscripción)	Público infantil con TDAH	EEUU (Ingles)
<i>Lumosity</i>	PC iOS Android	Videojuego Comercial (suscripción)	Entrenamiento mental y de memoria	Global (Inglés - Español - Alemán - Frances)
<b>Desarrollo PFI</b>	PC Android	Videojuego no Comercial	Medicina Preventiva	Argentina (Español)

Figura 1 - Cuadro comparativo de Estado del Arte - Fuente: Propia

A diferencia de otras soluciones estudiadas, el producto a desarrollar se orienta a la medicina preventiva y está dirigido al público en español. La herramienta Unity permite publicar juegos en múltiples plataformas, lo que facilita su distribución a la mayoría de los dispositivos (PC, teléfonos celulares y tablets) utilizados actualmente a nivel nacional.

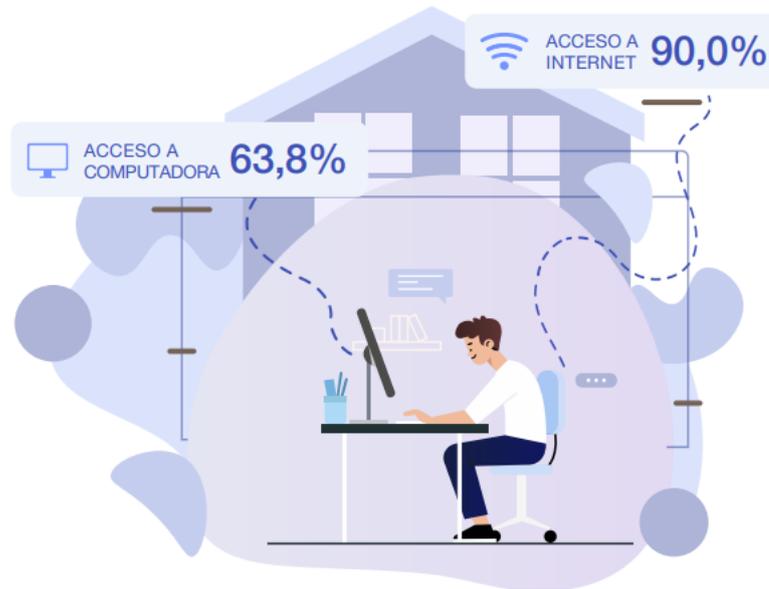


Figura 2 - Hogares con acceso a PC e Internet -  
Fuente: Acceso y uso de IT y comunicación (INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2020)

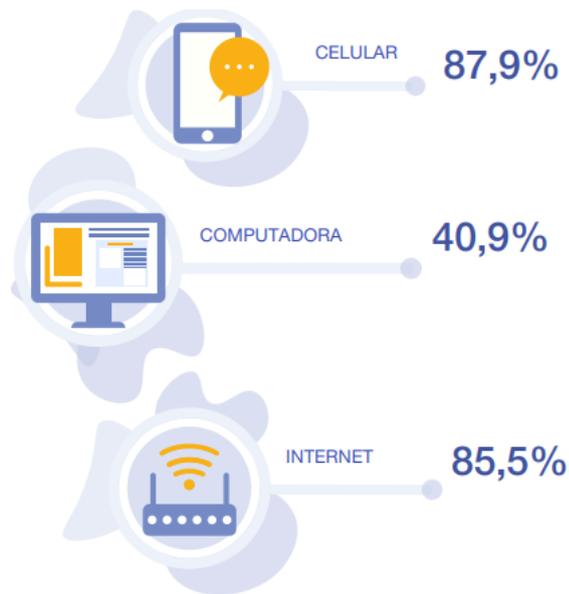


Figura 3 - Población mayor a 4 años que utiliza cada bien -  
Fuente: Acceso y uso de IT y comunicación (INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2020)

En base a los datos presentados, se puede plantear el siguiente análisis funcional con la herramienta de análisis FODA:

*Matriz FODA - Análisis Estratégico*

FACTORES INTERNOS DEL PROYECTO		FACTORES EXTERNOS AL PROYECTO	
<b>D</b> EBILIDADES (-)		<b>A</b> MENAZAS (-)	
1	Falta de estudios sobre el potencial del uso de videojuegos en medicina preventiva	1	Prejuicios sobre los efectos de los videojuegos en la salud
2	No se posee una marca fuerte o tipo de juego de uso masivo	2	Profesionales de la salud no suelen trabajar con videojuegos
3	Foco en estímulos audiovisuales sobre juegos educativos o de actividad física, lo que limita los posibles beneficios		
<b>F</b> ORTALEZAS (+)		<b>O</b> PORTUNIDADES (+)	
1	Foco en medicina preventiva, distinto de otros juegos	1	Gran cantidad de usuarios con dispositivos móviles
2	Trabajo y User Research con especialistas médicos de varias disciplinas	2	Los videojuegos tienen cada vez más adopción a nivel global
3	Realiza dentro del INTEC de UADE con experiencia en investigaciones	3	Una aplicación móvil es de fácil distribución y uso, bajos costos de hardware y <i>training</i>

*Figura 4 – Análisis Estratégico FODA –  
Fuente: Propia*

## 2.2. Marco Teórico

### 2.2.1. Videojuegos y *Serious Games*

(Frasca 2001) define a un videojuego en el sentido amplio como “toda forma de software de entretenimiento ya sea textual o basado en imágenes, utilizando cualquier plataforma electrónica que involucra a uno o múltiples jugadores”. Una característica esencial de los videojuegos es su interactividad, ya que los jugadores no participan pasivamente, sino que están diseñados para que ellos interactúen activamente con sus sistemas y simultáneamente estos reaccionen a las acciones de los jugadores (Granic, Lobel y Engels 2014).

(Esposito 2005) lo define de la siguiente forma: “Un videojuego es un juego al que se juega mediante un *dispositivo audiovisual* que puede estar basado en una historia”.

- El elemento de la *historia* es opcional, ciertos juegos, como el Tetris, pueden ser desafíos abstractos sin una narrativa particular. Los elementos narrativos pueden ser insertados dentro del juego en la forma de videos, diálogos entre personajes o eventos especiales.
- Los dispositivos audiovisuales son distintas variantes de dispositivos electrónicos (computadoras, consolas, teléfonos, *tablets*) pero deben tener ciertos elementos en común: capacidad de cómputo, dispositivos de entrada como joystick o mouse y dispositivos de salida como una pantalla o parlantes.

Existe la distinción de “*serious games*” o juegos serios, para definir a aquellos juegos que “no tienen al entretenimiento, el disfrute y la diversión como propósito principal” (Michael y Chen 2006). El objetivo de los juegos serios puede ser educativo, entrenamiento profesional, administración de recursos humanos o tratamientos médicos, pero no están limitados solo a esos campos y es una definición que continúa evolucionando (Lau et al. 2017; Londoño y Rojas 2021).

### 2.2.2. Efectos positivos de los videojuegos en la salud

Según el artículo (Primack et al. 2012), que reúne información sobre 38 estudios realizados sobre esta temática, los resultados de la utilización de videojuegos con fines terapéuticos son positivos mejorando entre el 37% y el 69% de los tratamientos. Sin embargo, este artículo aclara que estos estudios no presentan una alta calidad debido al bajo nivel de seguimiento que se dio a los casos y que las pruebas controladas aleatorizadas (*randomized controlled trial*, o RCT) no reunían el rigor científico necesario. A pesar de estas limitaciones, concluye que “esta revisión sistemática integral demuestra que los videojuegos poseen el potencial para mejorar la salud en una amplia variedad de áreas para varios grupos sociodemográficos”.

(Clemenson y Stark 2015) plantea como hipótesis de que la exploración de entornos virtuales vastos y visualmente estimulantes dentro de los videojuegos son un correlato humano del enriquecimiento ambiental, y demuestra experimentalmente que los jugadores que participaron en videojuegos complejos en 3D tuvieron un mejor desempeño en tareas de que demandan reconocimiento de memoria que aquellos que jugaron videojuegos en 2D o no participaron.

Por su parte, (Oei y Patterson 2013) realizó un estudio en el que los jugadores debían dedicar una hora a distintas categorías de juegos durante 4 semanas. Este concluye que los distintos géneros de videojuegos pueden mejorar distintos aspectos de la cognición humana, debido al uso frecuente procesos cognitivos específicos durante el tiempo de juego.

En forma similar, (Kühn et al. 2014) estudió el comportamiento de jugadores con 30 minutos de juego durante dos meses con un juego de plataforma observó cambios en la materia gris en áreas del cerebro relacionadas a la navegación espacial, planificación estratégica, memoria y habilidad motriz. En sus conclusiones sugiere que este tipo de entrenamiento con el uso de videojuegos podría ser utilizado para contraatacar factores de riesgo conocidos para enfermedades mentales como el trastorno de estrés posttraumático (PTSD), esquizofrenia y enfermedades neurodegenerativas.

(Granic, Lobel y Engels 2014) considera importante resaltar los beneficios potenciales de los videojuegos debido a que la naturaleza de los mismos ha evolucionado en una actividad cada vez más compleja, diversa, realista y social (Ferguson y Olson 2013). Propone resumir los estudios sobre los beneficios de jugar en cuatro dominios principales:

cognitivo, motivacional, emocional y social. En cuanto lo cognitivo, afirma que los juegos del tipo *shooter* (juego de acción) producen una mejora en las habilidades espaciales y asignación de atención, comparables a los efectos de cursos formales de entrenamiento y que dichos beneficios pueden trasladarse a otras tareas fuera del contexto del juego. Por otro lado, destaca cómo el *feedback* inmediato y concreto que recibe un jugador en la forma de recompensas continuas mediante puntos o niveles tiene un efecto motivacional. Dicho efecto induce al jugador a dedicar más tiempo y esfuerzo en completar las metas asignadas, y la dificultad de estos objetivos puede asignarse en forma dinámica ajustándose continua e incrementalmente a las habilidades del usuario. En el aspecto emocional, se observa que los juegos de tipo *puzzle* (lit. rompecabezas, o juego de ingenio), que se caracterizan por interfaces mínimas, corta duración y alta accesibilidad, pueden mejorar el estado de ánimo de los jugadores, promover la relajación y reducir la ansiedad (Russoniello, O'Brien y Parks 2009). Finalmente, dada la creciente tendencia de los videojuegos con opción multijugador -el 70% de los *gamers* juega socialmente, ya sea cooperativamente o competitivamente (Entertainment Software Association 2020)- los autores proponen que los jugadores que actúan en estos contextos sociales adquieren habilidades y comportamientos prosociales que pueden verse reflejadas en sus interacciones con sus pares y familiares fuera del ambiente de juego (Gentile et al. 2009). Este estudio concluye destacando el potencial que poseen los videojuegos para enseñar nuevas formas de pensamiento y comportamiento, y argumenta que este potencial no ha sido aprovechado en el ámbito de la salud mental. El diseño de videojuegos para este tipo de tratamientos tendría la ventaja de facilitar un acceso masivo a pacientes que vivan en áreas remotas con relativo bajo costo y esfuerzo, sin el estigma asociado a las terapias tradicionales. Señalando que muy pocos juegos han sido desarrollados con estos objetivos específicos, declara que “dado cuán cautivados están la mayoría de los niños y adolescentes con videojuegos, creemos que un equipo multidisciplinario de psicólogos, médicos y diseñadores de juegos pueden trabajar juntos para desarrollar enfoques genuinamente innovadores para intervenciones de salud mental”

(Kato 2010) concentra su análisis en el estudio de videojuegos diseñados específicamente con fines terapéuticos y educativos. Si bien admite que el uso de videojuegos con fines médicos está todavía en su infancia, destaca en sus resultados la eficacia de estos juegos en generar conductas saludables e incrementar la adhesión de pacientes a tratamientos

médicos, y especula que el potencial pleno de aplicación de los videojuegos en estas disciplinas está todavía por verse.

(Kato 2010) afirma entonces que los distintos juegos estudiados, a pesar de variar en plataforma y contenidos, demuestran un gran potencial en motivar y ayudar a los pacientes a manejar distintos aspectos de su enfermedad en forma privada, económica y de simple distribución. En una encuesta dirigida a 43 pacientes (Kato y Beale 2006), la mayoría de los participantes (89%) demostró interés en la idea de videojuegos vinculados al tratamiento de su enfermedad y un 63% indicó que le gustaría jugarlos durante su estadía en un hospital.

(Taylor et al. 2011) estudia como los juegos comerciales en los que se presenta un movimiento físico pueden presentarse como una alternativa atractiva al ejercicio y la rehabilitación. Este tipo de jugabilidad funciona como una herramienta para incrementar los niveles de actividad en los jugadores sedentarios, y son una herramienta efectiva al momento de la rehabilitación en pruebas clínicas.

### 2.2.3. Medicina Preventiva

(Salleras 1994) divide la medicina en dos vertientes, la *medicina preventiva*, o el “conjunto de actuaciones y consejos médicos dirigidos específicamente a la prevención de enfermedades” y la *medicina curativa*, que son las prácticas dirigidas a la curación de enfermedades. La medicina preventiva incluye a las actividades dirigidas a la promoción de la salud (acciones que fomentan estilos de vida saludable, como hábitos alimenticios y actividades físicas) y a aquellas destinadas a la prevención de las enfermedades (intervenciones médicas concretas basadas en conocimientos específicos como vacunas y profilácticos). En la práctica, es difícil mantener esta distinción ya que las acciones que contribuyen al fomento de la salud ayudan, a su vez, a prevenir enfermedades específicas.

(García Pérez y García Bertrand 2012) diferencian cuatro tipos de prevención en medicina:

- Prevención primaria: Actividades sanitarias realizadas por el gobierno o una comunidad para prevenir la ocurrencia de afecciones y enfermedades.
- Prevención secundaria: Acciones llevadas a cabo ante la presencia de factores de riesgo conocidos, como la vacunación o quimioprofilaxis.

- Prevención terciaria: Acciones dirigidas a un paciente enfermo, procurando su curación o mantenerlo estabilizado para evitar un deterioro mayor.
- Prevención cuaternaria: Comprende tanto la rehabilitación integral del paciente como actividades que atenúen o eviten las consecuencias de intervenciones excesivas del sistema sanitario.

Para (Goldberg y Chavin 1997) el objetivo de la medicina preventiva en adultos mayores no debe ser solo la reducción de la mortalidad y morbilidad prematura, sino también la preservación de sus funciones y calidad de vida. Para ello, los intentos de prevención deben ser iniciados en pacientes jóvenes para incrementar la viabilidad y valor de las prevenciones primarias y secundarias, y reducir la necesidad de una prevención terciaria.

#### **2.2.4. ACV**

El ACV o accidente cerebrovascular se define como el conjunto de alteraciones del sistema nervioso central como consecuencia de un fallo en la irrigación sanguínea cerebral («¿Qué es un ictus o accidente cerebral vascular?» 2016). También se lo denomina ataque cerebrovascular, ictus, infarto cerebral, derrame cerebral o apoplejía. En 2010, se estima que ocurrieron 16.9 millones de casos de ACV, lo que resultó en 5.9 millones de muertes. Se lo considera la segunda causa de muerte a nivel de global después de las enfermedades isquémicas cardíacas (Hankey 2017).

Se lo puede clasificar en dos tipos según la naturaleza de la lesión: isquémico o hemorrágico (Ruiz-Ares, Martínez-Sánchez y Fuentes 2015).

- ACV Isquémicos: Representan entre el 80 y 85 por ciento de todos los casos. Ocurren como consecuencia de la obstrucción de un vaso sanguíneo que impide la irrigación de una o más zonas del cerebro.
- ACV Hemorrágicos: Son producidos por la ruptura de una pared vascular con salida de sangre dentro de la cavidad craneal.

Las consecuencias de sufrir un ACV pueden tomar distintas formas clínicas, según la localización y tamaño de la lesión:

Hemiparesia o parálisis que afecta a un lado del cuerpo, puede variar en grado y extensión.

- Afasia o dificultad para la comprensión o expresión verbal
- Amaurosis fugaz, una ceguera monocular transitoria de duración variable
- Inestabilidad, visión doble o vértigo
- Cefalea o dolor de cabeza súbito
- Pérdida de conciencia, convulsiones, incontinencia urinaria y alteraciones metabólicas.



Figura 5 - Factores de riesgo del ACV - Fuente: Federación Argentina de Cardiología (Titievsky 2020)

El principal factor de riesgo de un ACV es la hipertensión arterial. También poseen un riesgo mayor las personas que padecen diabetes, tabaquismo, alcoholismo, enfermedades cardiacas, obesidad, colesterol alto o una historia clínica familiar de ataques isquémicos («Accidente cerebrovascular» 2021; Titievsky 2020).

### 2.2.5. Estrés y Ansiedad

(Sierra, Ortega y Zubeidat 2003) diferencian y definen los conceptos de estrés, ansiedad y angustia. La ansiedad es definida como “combinación de distintas manifestaciones físicas y mentales que no son atribuibles a peligros reales, sino que se manifiestan ya sea en forma de crisis o bien como un estado persistente y difuso, pudiendo llegar al pánico”. Los síntomas de la ansiedad se manifiestan como una respuesta vivencial, fisiológica, conductual y

cognitiva, usualmente percibida como un estado generalizado de alerta y activación. La sensación de ansiedad tiene elementos en común con el miedo, pero a diferencia de este, no se manifiesta ante estímulos presentes, sino que se surge ante la anticipación de peligros indefinibles e imprevisibles (Marks 1986). (Miguel Tobal 1996) considera a la ansiedad como una *“reacción emocional ante la percepción de un peligro o amenaza, manifestándose mediante un conjunto de respuestas agrupadas en tres sistemas: cognitivo o subjetivo, fisiológico o corporal y motor”*. Esta reacción puede ser provocada por estímulos tanto externos como internos al sujeto, como pensamientos, ideas o imágenes, que son percibidos por el individuo como peligrosos y amenazantes. El tipo de estímulo que pueda generar una respuesta de ansiedad es variable dependiendo de las características de cada persona. El autor considera esta respuesta como un mecanismo biológico adaptativo y protección y preservación del individuo ante potenciales peligros (Miguel Tobal 1996). En los casos donde los síntomas de la ansiedad posean una frecuencia, intensidad o duración mayor a la normal, o sean provocados irracionalmente por estímulos que no representen una amenaza al individuo, son considerados una manifestación patológica, tanto a nivel funcional como emocional (Vila 1984).

El estrés, según (Sierra, Ortega y Zubeidat 2003), es un síntoma común a todo individuo en mayor o menor frecuencia. No la consideran una emoción en sí, sino un agente generador de emociones. Lo diferencian de conceptos como la ansiedad y la angustia al considerarlo como un resultado de la incapacidad del individuo ante las demandas de su ambiente, mientras que la ansiedad es entendida como una reacción emocional ante una amenaza, que se manifiesta a nivel cognitivo, fisiológico, motor y emocional. Para (Lazarus y Folkman 1999), el estrés es *“una relación entre la persona y el ambiente, en la que el sujeto percibe en qué medida las demandas ambientales constituyen un peligro para su bienestar, si exceden o igualan sus recursos para enfrentarse a ellas”*.

El estrés puede provocar distintos problemas de salud, como el asma, el infarto de miocardio y las alteraciones gastrointestinales e inmunológicas (McEwen, 1995). (Kivimäki y Steptoe 2018) estudiaron el impacto del estrés en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, y estimaron que, en la población adulta, aquellos que sufren de estrés laboral o en su vida privada poseen un riesgo entre 10% y 60% mayor de incidentes de ACV y enfermedades coronarias. (Visseren et al. 2021) señalan al “estrés psicosocial” como un factor a considerar para el asesoramiento del riesgo en enfermedades cardiovasculares, y recomienda que aquellos pacientes con síntomas de estrés sean referidos a tratamientos psicoterapéuticos

para mejorar su salud cardiovascular. (Rodríguez et al. 2008) explican que la incidencia de la ansiedad en salud ocurre mediante dos mecanismos: Por un lado, la ansiedad puede derivar en al desarrollo de conductas no saludables como el consumo de tabaco o alcohol o una mala dieta, como forma de mitigar o aliviar el malestar físico o psicológico que genera. Por otro lado, la ansiedad se manifiesta clínicamente con cambios psicofisiológicos que afectan al sistema nervioso y pueden debilitar el sistema inmune o provocar un aumento en la presión arterial.

Una consecuencia del estrés en el contexto laboral es el llamado síndrome de *burnout*, declarado en el año 2000 un factor de riesgo laboral por la Organización Mundial de la Salud, que puede afectar la salud y calidad de vida tanto de quienes lo padecen como los que estén a su cargo (Gutiérrez et al. 2006). Se define el síndrome como una forma inadecuada de afrontar el estrés emocional crónico, caracterizado por el cansancio o agotamiento emocional del trabajador, el desarrollo de actitudes y sentimientos negativos respecto a sus colegas y clientes y una sensación de insatisfacción e infelicidad respecto de sus logros laborales (Maslach y Jackson 1981). (Saborío Morales y Hidalgo Murillo 2015) notan la importancia del estrés en el desarrollo del síndrome de *burnout*, pero reconocen que es un proceso complejo y multicausal que involucra otras variables o factores de riesgo, como lo son la edad y personalidad del individuo, su formación profesional, entorno laboral y familiar, su condición económica y social y la existencia de una sobrecarga laboral o falta de estimulación profesional.

### **2.2.6. Uso terapéutico de la música**

(McCaffrey y Locsin 2002) destacan que históricamente se han utilizado intervenciones musicales para ayudar a la recuperación de pacientes. La música, como herramienta terapéutica no invasiva, ha demostrado ser útil para aliviar la ansiedad y el dolor, incrementar sentimientos de relajación, reforzar el sistema inmune y disminuir la presión sanguínea, la frecuencia cardíaca y respiratoria (Aragon, Farris y Byers 2002; Guzzetta 1989). La música es también capaz de afectar las emociones a través de su efecto sobre el sistema límbico (la parte del sistema nervioso central involucrada en la memoria y la regulación de las emociones) donde puede evocar recuerdos en respuesta a distintos estímulos sensoriales (Guzzetta 1989) y facilita la liberación de endorfinas, un analgésico natural que produce sensaciones placenteras y alivio sobre el dolor (McCaffrey y Good 2000). El estudio concluye que, para poder generar una respuesta positiva, la música debe ser percibida como placentera o

tener alguna importancia significativa para el oyente. También mencionan que, en resultados de estudios sobre el uso terapéutico de la música, los pacientes reportaron una mejora en su motivación, estado de ánimo y un mayor énfasis en sus sentimientos de control y responsabilidad (McCaffrey y Locsin 2002).

(Bernardi, Porta y Sleight 2006) describe al proceso de escuchar música como un fenómeno complejo que involucra “cambios psicológicos, neurológicos, emocionales y cardiovasculares, con modificaciones en el comportamiento respiratorio.”. En este estudio se analizan las distintas respuestas a nivel respiratorio y cardiovascular de 24 individuos al escuchar distintos tipos de música. En sus conclusiones afirma que la música produce un ajuste de la frecuencia respiratoria y cardíaca y la presión en sangre en proporción a su ritmo y velocidad, de tal modo que la música lenta o meditativa tiende a inducir un efecto relajante. Una selección apropiada de música que alterne ritmos lentos y rápidos con pausas de silencio, conjeturan, “podría ser utilizada para inducir relajación y reducir la actividad simpática, y de esa forma ser potencialmente útil en el manejo de enfermedades cerebrovasculares”.

(Nilsson 2008) analiza los resultados de 42 pruebas aleatorias en las que se analizaron los efectos positivos de intervenciones musicales en pacientes tras una cirugía. En aproximadamente 50% de los estudios relevados se demostró una reducción de la ansiedad en los pacientes y una disminución de la sensación del dolor, acompañado de una reducción de la frecuencia cardíaca y la presión arterial. También se observó menor frecuencia respiratoria y una mejora de la saturación de oxígeno en sangre.

Para obtener mejores resultados en el uso de terapéutico de la música, Nilsson ofrece las siguientes recomendaciones:

- Preferentemente utilizar música instrumental.
- Las canciones deben ser lentas y fluidas, de entre 60 y 80 bpm (*beats per minute*, entre 1 y 1,33 Hz).
- Consistir predominantemente de tonos bajos.
- Mayor composición de instrumentos de cuerda, con una mínima cantidad de percusión y viento.
- Un nivel máximo de volumen de 60db.
- Permitir elegir al paciente, con orientación.

- Utilizar auriculares o parlantes suspendidos para bloquear sonidos del ambiente.
- Realizar una medición, seguimiento y documentación de los resultados.

### 2.2.7. Uso terapéutico de estímulos visuales

(Chan 2015) estudia el uso de luces de distintos colores e imágenes naturales en pacientes hospitalizados. Utilizando la presión arterial, el pulso y descripciones subjetivas de los participantes, concluye que las imágenes con mayor potencial para generar un efecto relajante son las de escenarios naturales en espacios abiertos. La presencia de objetos o animales podrían contribuir si estos eran asociados por los participantes con sentimientos de familiaridad y confort.

En cuanto al uso de colores, Chan señala que los colores cálidos, como rojo, naranja y amarillo suelen ser los más estimulantes mientras los colores fríos como azul, verde y violeta son los más propicios para generar un efecto tranquilizador. Sin embargo, advierte que las preferencias y experiencias personales tienen una influencia importante sobre los efectos emocionales de los colores. Según (Wills 2000) distintos individuos pueden procesar un mismo estímulo de forma diferente, generando distintos impulsos, ya que “el cerebro juega un papel más significativo en como percibimos un color que el color en sí mismo”.

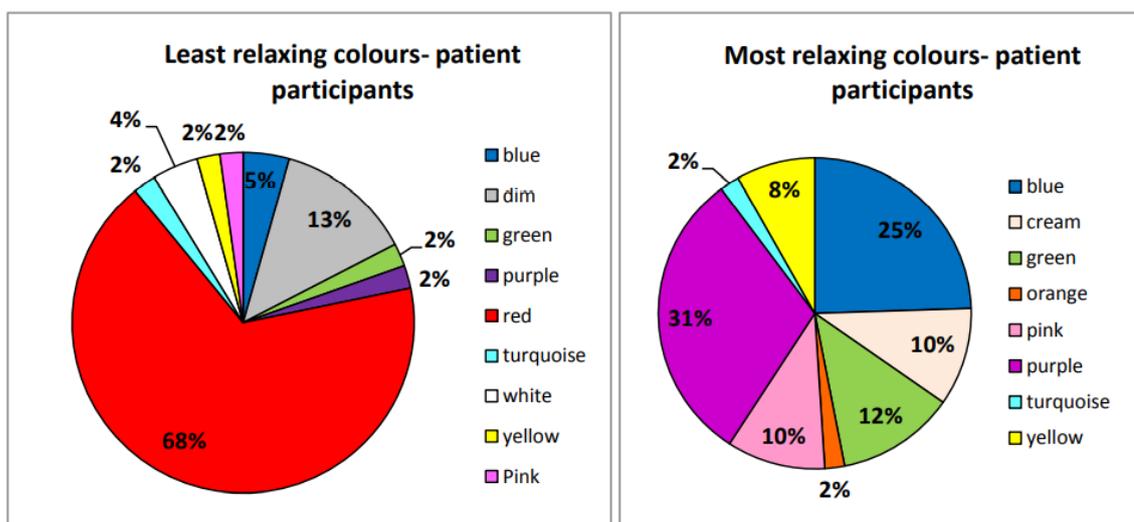


Figura 6 - Percepciones de los colores menos y más relajantes – Fuente: (Chan 2015)

(Vincent et al. 2010) realiza un estudio sobre los efectos de imágenes naturales en la percepción del dolor. Al exponer a 109 participantes a distintas categorías de imágenes en una situación de dolor continuo, observa que aquellos a los que no fueron expuestos a ninguna imagen reportaron un mayor nivel de dolor percibido que los participantes expuestos a imágenes de cualquier categoría. La categoría de imágenes con mejor resultado en reducir el nivel de dolor y la presión arterial es aquella que combina paisajes a cielo abierto (“Prospecto”) con elementos asociados a un escondite o protección (“Refugio”). Esto estaría fundamentado según los autores en la teoría evolucionaria, en la que los humanos desarrollaron una predisposición innata a determinados ambientes durante su estadio de cazadores y recolectores, lo que se demuestra en una preferencia por paisajes asociados a la supervivencia. Las imágenes que combinen estos elementos son, concluyen, las de mayor potencial para uso terapéutico.

### 2.2.8. Mindfulness

Se denomina *mindfulness* a una práctica de meditación que enfatiza la conciencia del momento presente, basada en una práctica budista creada con el propósito de aliviar el sufrimiento y promover la compasión (Ludwig 2008). Esta forma de meditación no requiere adhesión a ninguna religión o sistema de creencia en particular, su objetivo es mantener una conciencia plena cada instante, y dejar de lado la adhesión a todo tipo de creencias, emociones o pensamientos, formando de esa manera una mejor sensación de bienestar y balance emocional. (Bishop et al. 2004) describe a *mindfulness* como un modelo de dos componentes. El primero es la autorregulación de la atención, limitándola solo a la experiencia inmediata de eventos en el momento presente. El segundo componente consiste en adoptar una orientación particular de la experiencia en el momento presente, que sea guiada por una actitud de curiosidad, apertura y aceptación. La perspectiva que se pretende adquirir, argumentan, es una perspectiva descentralizada que evalúe los pensamientos y emociones como subjetivos y transitorios, y no enfocarse en su validez o permanencia.

(Bishop et al. 2004) señala que gran interés en el uso clínico del *mindfulness* se inicia con la introducción del programa MSBR (*Mindfulness-Based Stress Reduction*, reducción del estrés basada en *mindfulness*), desarrollado por Jon Kabat-Zinn en 1979 en la Universidad de Massachusetts para el tratamiento de pacientes con dolor crónico, en el que reportó una disminución del dolor percibido en el 88% de los participantes (Kabat-Zinn 1982). El programa

MBSR pasó a utilizarse más ampliamente para el tratamiento de la morbilidad psicológica asociada a las enfermedades crónicas y los desórdenes emocionales y de comportamiento (Kabat-Zinn 1998). (Ludwig 2008) enumera varias formas en las que el *mindfulness* puede afectar la susceptibilidad o la recuperación frente a las enfermedades, incluyendo:

- Percepción decreciente en la severidad del dolor.
- Mayor tolerancia frente al dolor y a la discapacidad.
- Reducción del estrés, ansiedad y depresión.
- Disminución del uso de medicación ansiolítica, analgésicos y antidepresivos, resultando en una reducción en los efectos adversos.
- Mayor adhesión a tratamientos médicos.
- Mejora en la habilidad de reflejar sobre las decisiones relacionadas a los tratamientos médicos.
- Motivación para realizar cambios de comportamiento relacionados a la dieta, actividad física y el consumo de tabaco.
- Enriquecimiento de las relaciones interpersonales y conexiones sociales.
- Alteraciones biológicas que pueden fortalecer la salud afectando al sistema nervioso central, funciones neuroendocrinas y al sistema inmune.

(Yagüe, et al. 2016) estudia la eficacia del entrenamiento en *mindfulness* en reducir los niveles de ansiedad, analizando una muestra de 20 pacientes. Observa en sus conclusiones que en sujetos del grupo experimental hubo una reducción estadísticamente significativa de las medidas de sensibilidad de la ansiedad (relevadas por cuestionario ASI-3) y en sus síntomas de ansiedad (relevadas por cuestionario SCL-90).

### 3. Metodología de Desarrollo

#### 3.1. User Research

##### 3.1.1. Entrevistas

Para poder tener mayor conocimiento en este campo, y con el propósito de poder recabar la mayor información necesaria, se realizaron entrevistas a especialistas en el campo de la medicina preventiva, la neurociencia y la psicología. La transcripción de estas entrevistas se encuentra disponible en el Anexo de este documento.

##### **Entrevistado 1:**

Dr. Fernández Escobar, Carlos.

Médico Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública.

Twitter: @pezcharles

##### **Entrevistado 2:**

Dra. Jacob, Virginia Tejada

Médica Neuróloga, Coordinadora de Clínica de Enfermedades Cerebrovasculares

Fundación INECO

Web: <http://www.inecoorono.org/>

##### **Entrevistado 3:**

Lic. Toledo, Federico

Responsable Licenciatura en Psicología

Facultad de Ciencias de la Salud, UADE

##### **Entrevistado 4:**

Lic. González, Pablo Christian

Especialista en Psicología

Facultad de Ciencias de la Salud, UADE

También se consultó para la elaboración de este trabajo al Dr. Guillermo H. Rodríguez (Investigador Adjunto de CONICET e ISISTAN Research Institute) y al Lic. Ramiro Escalante Leiva (Departamento de Tecnología Informática - UADE).

### 3.1.2. Conclusiones

Desde el punto de vista de la medicina preventiva, las actividades de mayor beneficio son los hábitos saludables y la actividad física. Si bien es difícil inducir este comportamiento con el uso de videojuegos, es posible generar efectos positivos y de bienestar general en el usuario a partir de estímulos sensoriales, por lo que nos concentraremos en ese objetivo. Tanto la Dra. Tejada Jacob como el Lic. Toledo y el Lic. González coinciden en que los beneficios de la meditación y prácticas de *mindfulness*, como la reducción del estrés y la ansiedad y baja de la frecuencia cardiaca, pueden ser útiles para la prevención de enfermedades, tanto cardiovasculares como ataques de pánico. Podemos entonces plantear que el desarrollo de un videojuego que combine estímulos auditivos (música y sonidos de ambiente), visuales (fotos y/o videos) y prácticas o actividades relacionadas al *mindfulness* podría tener un efecto positivo general en la salud y bienestar del usuario y resultar una herramienta útil para la medicina preventiva.

Es importante remarcar la multicausalidad en la determinación de los procesos de condiciones de salud mental, en relación a al entorno, historia, factor socio-económico, biológico y psicológico de cada individuo, según se expresa en el artículo 3 de la Ley N.º 26.657 (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos 2010): *“En el marco de la presente ley se reconoce a la salud mental como un proceso determinado por componentes históricos, socio-económicos, culturales, biológicos y psicológicos, cuya preservación y mejoramiento implica una dinámica de construcción social vinculada a la concreción de los derechos humanos y sociales de toda persona.”*

Según (SAIC 2019), en la Argentina un tercio de los habitantes sufre hipertensión, de los solo cuales un 25% está controlado adecuadamente. También destacan que una de cada tres personas hipertensas desconoce su condición. La hipertensión arterial es “el principal factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares y la principal causa de muerte en el mundo”.

(Titievsky 2020) afirma que ocurren 126.000 casos de ACV en el país anualmente de los cuales 18.000 casos son fatales. El 80% de los casos, asegura, son prevenibles tomando acción temprana. En Argentina predominan los eventos isquémicos, que representan aproximadamente un 85% de los casos, mientras el 15% restante corresponden a eventos de tipo hemorrágico. Concluye que *“Es de gran importancia sensibilizar a la población en general*

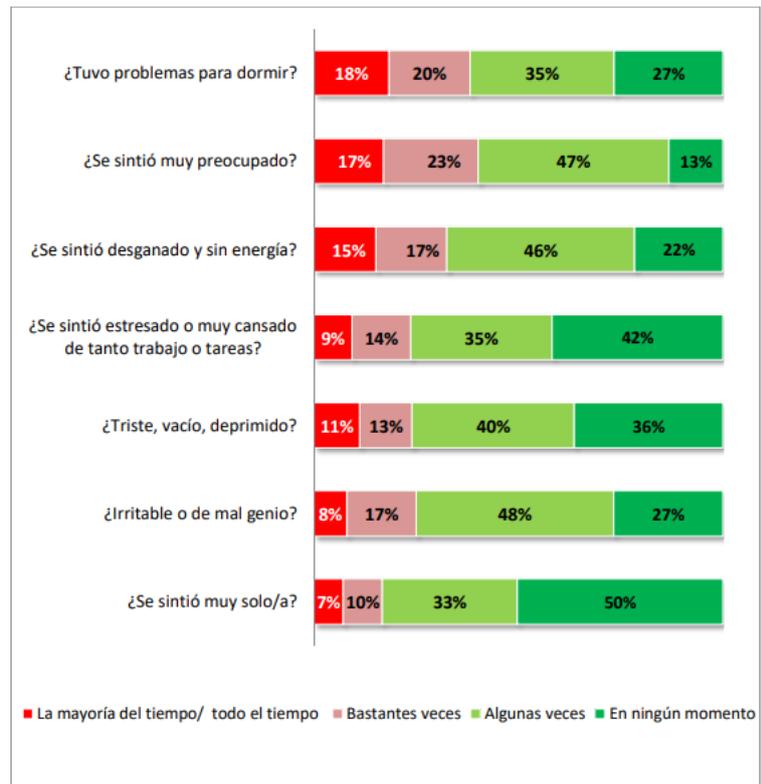
sobre los factores de riesgo más comunes, en particular la hipertensión, la detección temprana y la necesidad de una atención adecuada, no sólo en la fase aguda, sino también a largo plazo.”



Figura 7 - Estadísticas sobre ACV - Fuente: Federación Argentina de Cardiología (Titievsky 2020)

En una encuesta realizada por el Centro de Investigaciones Sociales de UADE (Cuesta et al. 2020; «Impacto de la pandemia» 2020) se relevó que durante el año 2020, como consecuencia de la pandemia de Covid-19, un 70% de los argentinos reportó sufrir estrés y ansiedad, además de otros síntomas como depresión, cansancio e insomnio.

**IMPACTO DE LA PANDEMIA EN LA SALUD MENTAL. ULTIMO MES**  
**Problemas con el sueño, preocupación, desgano, tristeza y estrés laboral,**  
**síntomas comunes entre los argentinos**  
Durante los últimos 30 días, ¿cuánto tiempo sintió alguna de las siguientes cosas?



Base: Población de 16 y más años. Total Nacional  
Fuente: UADE - VOICES!

Figura 8 - Impacto de la pandemia en la salud mental - Fuente: Informe UADE - VOICES! (Cuesta et al., 2020)

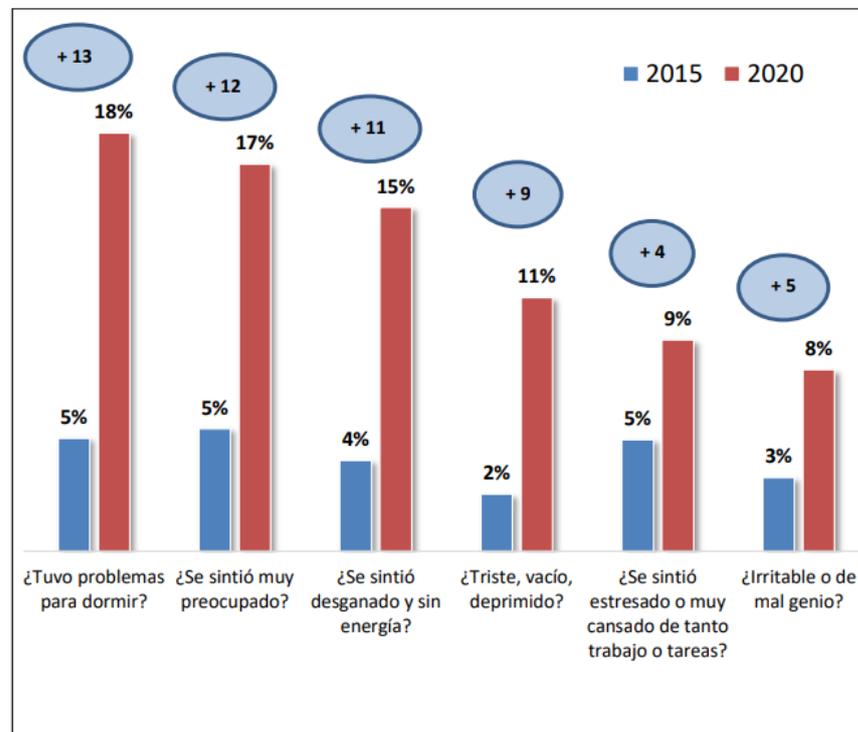
Estos niveles son mayores a los valores relevados durante el año 2015 en todos los aspectos, con un aumento del 12% en los encuestados que afirmaron sentirse preocupados y de un 4% que afirmó sentirse “estresado” o “muy cansado”. Además, un 11% de los encuestados dijo haber aumentado su consumo de alcohol, mientras que un 20% afirmó estar fumando más de lo habitual. Según (Stagnaro et al. 2018) uno de cada tres argentinos sufre de algún tipo de trastorno mental, siendo el trastorno de ansiedad el más prevalente en la población, representando un 56,3% de los casos diagnosticados. Sin embargo, solo un 30,2% de aquellos con trastornos severos recibió algún tipo de tratamiento. Según este estudio, las mujeres tuvieron un 85% más de probabilidades de padecer trastornos de ansiedad, y la mediana edad de inicio de aparición de algún trastorno mental es de 20 años, dato que provoca a los autores a afirmar que “*las edades tempranas de inicio sugieren la necesidad de prevención, detección y tratamiento temprano, apuntando a niños y adolescentes, así como la necesidad de contar con los recursos humanos para ello*”.

**IMPACTO DE LA PANDEMIA EN LA SALUD MENTAL. ÚLTIMO MES**

Durante los últimos 30 días, ¿cuánto tiempo sintió alguna de las siguientes cosas?

La mayoría del tiempo + todo el tiempo

Comparación noviembre 2015 – mayo 2020



Base: Población de 16 y más años. Total Nacional  
Fuente: UADE - VOICES!

Figura 9 - Comparación noviembre 2020 – mayo 2015 - Fuente: Informe UADE - VOICES! (Cuesta et al., 2020)

Como conclusión de las entrevistas con los profesionales de la salud y las encuestas estudiadas, el sector de usuarios finales al que se apunta es de un amplio rango etario, que posean trastornos de ansiedad, problemas de estrés, problemas de sueño o insomnio, y personas con factores de riesgo como alta presión arterial, colesterol alto o niveles de glucemia elevados. En general, el usuario final puede definirse como cualquier persona que quiera mejorar sus hábitos y reducir sus niveles de estrés y ansiedad, y en particular como aquellos que sean considerados de alto riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares o estén recuperándose de las mismas. Sería importante también aclarar una contraindicación para personas que padezcan otro tipo de condiciones de índole psicológica y/o psiquiátrica, dado que en ese caso los efectos pueden ser adversos. Independientemente de si el paciente posee o no una condición determinada, es recomendable que el uso de la aplicación sea bajo la supervisión de un profesional médico, para evitar consecuencias indeseadas como la predisposición de estados ansiógenos.

Es importante también poder contar con un método de medición instantáneo del estado de ánimo del usuario antes y después de la experiencia de juego, basado en los cuestionarios y tests utilizados por profesionales médicos. De esta forma se podrían además realizar ajustes para modificar la experiencia de juego del usuario de acuerdo con su estado de ánimo, y así poder obtener mejores resultados. Para ello debe existir no solo un cuestionario estandarizado sino un canal de comunicación que permita obtener *feedback* en línea en tiempo real. Esto permitiría a largo plazo poder realizar estudios médicos de índole específica que contribuyan a la mejora del juego, los cuales quedan fuera del alcance en este proyecto. En función de eso, se decidió implementar como cuestionario una versión simplificada del inventario de rasgos de ansiedad o STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*), un autoinforme utilizado para medir el nivel de ansiedad de un individuo como estado (condición emocional transitoria en el momento) y como rasgo (propensión a la ansiedad como característica de la personalidad) (Pedrero et al. 2012).

### **3.2. Plan de Desarrollo**

La solución definida es entonces el desarrollo de varios prototipos jugables que combinen distintos elementos audiovisuales y que, a partir de su impacto positivo en las

emociones y acciones humanas, puedan utilizarse como herramienta en el contexto de la salud preventiva.

El producto final se diseñó a través de un método hipotético deductivo, partiendo de inferencias empíricas obtenidas mediante la observación. A través de un relevamiento sistemático se obtuvieron conclusiones que podrán ser probadas experimentalmente mediante la construcción del prototipo. El desarrollo se basó en procedimientos didácticos de aprendizaje dirigido y empírico en base a la investigación y el prototipado. Las metodologías de trabajo adoptadas durante el desarrollo son *design thinking* y un modelo de *lean startup* para crear un diseño centrado en el usuario y un ciclo diseñar-lanzar-medir que se repetirá hasta alcanzar un prototipo funcional.

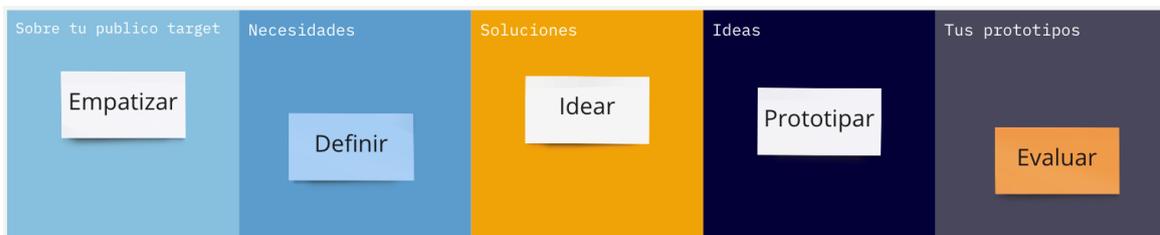


Figura 10 – Design Thinking - Fuente: Propia

Para la elaboración del proyecto se trabajó en conjunto con el INTEC, y se contactó a un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud como neurólogos y psicólogos. En base a este relevamiento se procedió a definir cuáles son los estímulos sensoriales que tienen un impacto positivo en el estado de ánimo y el comportamiento humano, y cuál es la óptima combinación de estos, orientados a modificar ciertas variables y generar patrones de comportamiento que puedan contribuir a la salud preventiva de un individuo.

### 3.3. Herramientas de Desarrollo

Para el desarrollo de las múltiples demos, se decidió utilizar Unity, un motor de videojuegos e IDE (*integrated development environment*, o entorno de desarrollo integrado) que permite el diseño, desarrollo y publicación de juegos tanto en dispositivos móviles iOS y Android como en consolas y computadoras Windows y MacOS (Haas 2014). En el plazo definido para este proyecto se limitó a desarrollar un prototipo funcional jugable en dispositivos Android, dejando la posibilidad a futuro de que poder adaptarlo otras plataformas. Para la adquisición de *assets* de imágenes y sonidos se consultará a diseñadores gráficos de la UADE

que colaboren con el equipo de INTEC. También se utilizaron recursos de licencia gratuita y dominio público.

Para guardar los estados de ánimo de los jugadores, se optó por desarrollar un *Back End* en *NodeJS*, un entorno de código abierto, multiplataforma basado en lenguaje *JavaScript*, diseñado para el desarrollo de aplicaciones de red que requieran múltiples comunicaciones simultaneas y distribuidas sobre varios dispositivos. Su vasta documentación disponible, versatilidad, eficiencia, velocidad y su fuerte demanda en el mercado («The Good and the Bad of Node.js Web App Development» 2019) la convierten en una herramienta ideal para este tipo de proyectos.

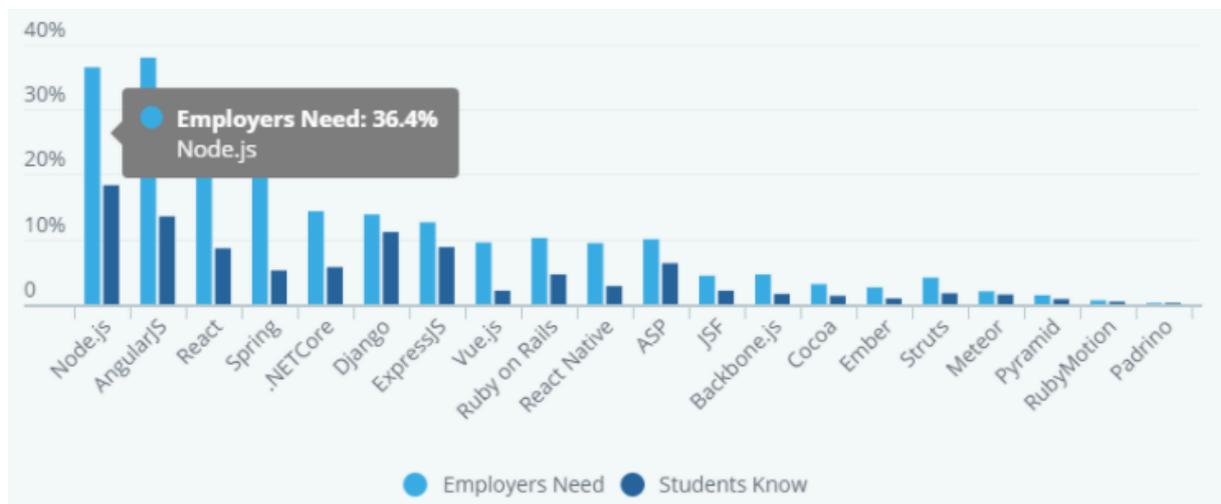


Figura 11 – Demanda vs. Oferta sobre distintos frameworks – Fuente: altexsoft.com

Para el almacenamiento de los datos relevados la base de datos elegida es *MongoDB*, también de código abierto, orientada a documentos. Este modelo permite crear estructuras de datos flexibles adaptables a múltiples lenguajes de programación, y es la segunda tecnología de base de datos más popular dentro de los usuarios de Node.js (The Linux Foundation 2018).

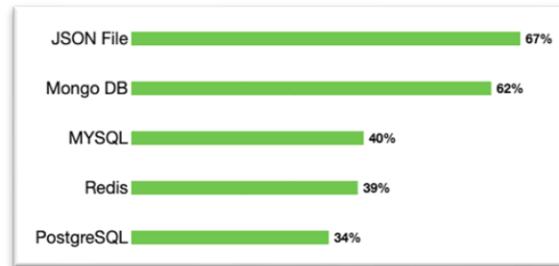


Figura 12 – Tecnologías de Bases de Datos utilizadas en Node.js – Fuente: User Survey Report 2018, nodejs.org

Para poder mostrar los resultados de las tomas de muestra de los estados de ánimo, se optó por desarrollar un *Front End* en *ReactJS*. *ReactJS* es una librería dinámica de *JavaScript* utilizada para la creación de interfaces interactivas, caracterizada por su rápido tiempo de respuesta, la posibilidad de reutilizar componentes y simplicidad para migración (Khan 2019). En una encuesta realizada por el sitio *Stack Overflow* («Stack Overflow Developer Survey 2019» 2019), casi un 75% de los desarrolladores designó *ReactJS* como un framework favorable en el que deseaban continuar programando.

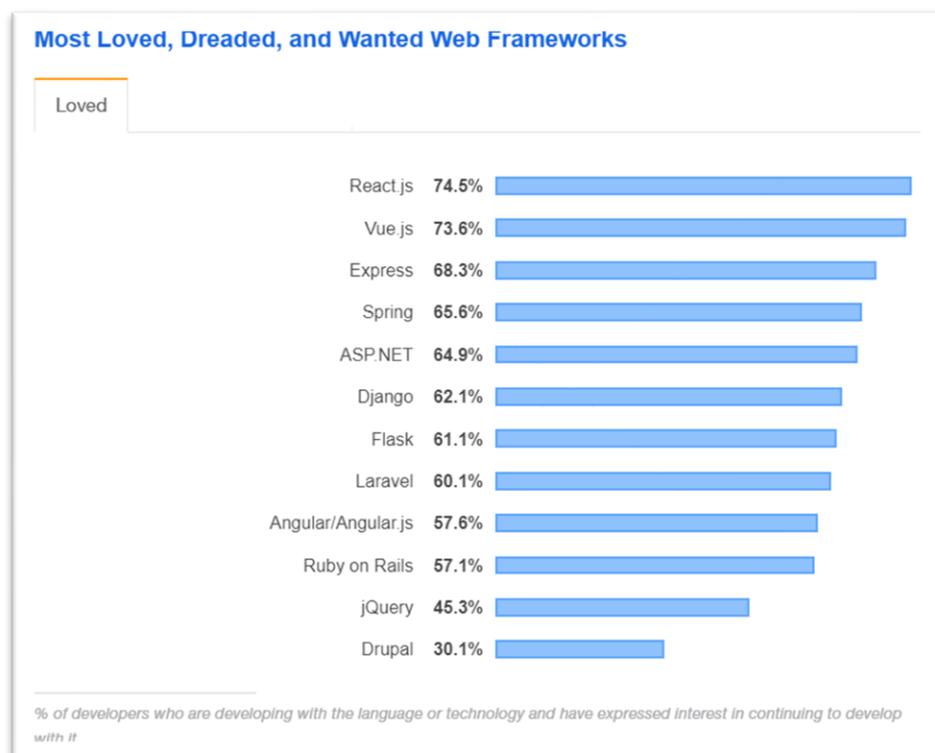


Figura 13 – Encuesta sobre favorabilidad de Web Frameworks – Fuente: stackoverflow.com

En cuanto a los lenguajes de programación utilizados en este proyecto, para *Back End* y *Front End* web, se utiliza *JavaScript*. Para el desarrollo del juego, el lenguaje es *C#*.

En esta metodología de desarrollo predomina la simplicidad a la hora del despliegue de la infraestructura, lo que permite una mayor escalabilidad y/o tolerancia a fallas, en el caso de que se lo requiera.

### 3.4. Diagramas

#### 3.4.1. Diagrama de Arquitectura

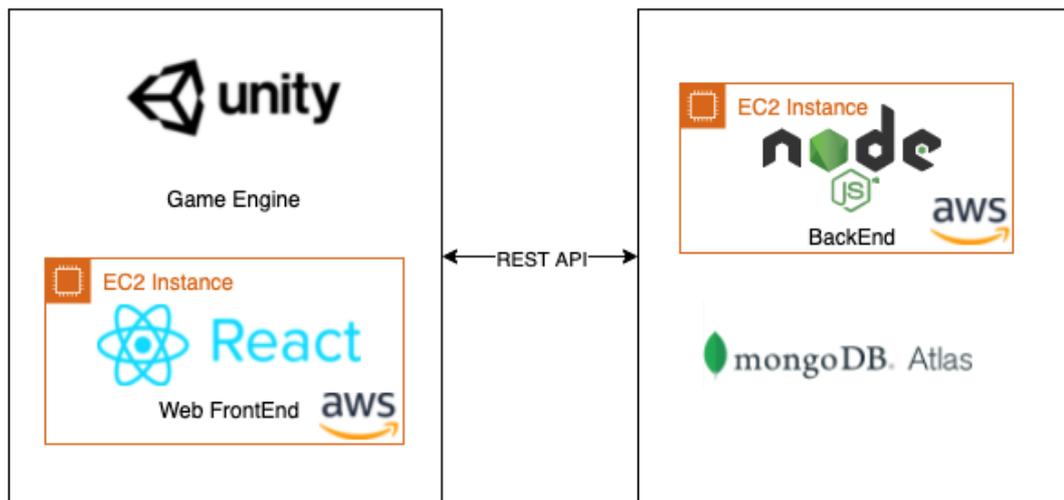


Figura 14 - Diagrama de Arquitectura - Fuente: Propia

### 3.4.2. Pipeline de Desarrollo

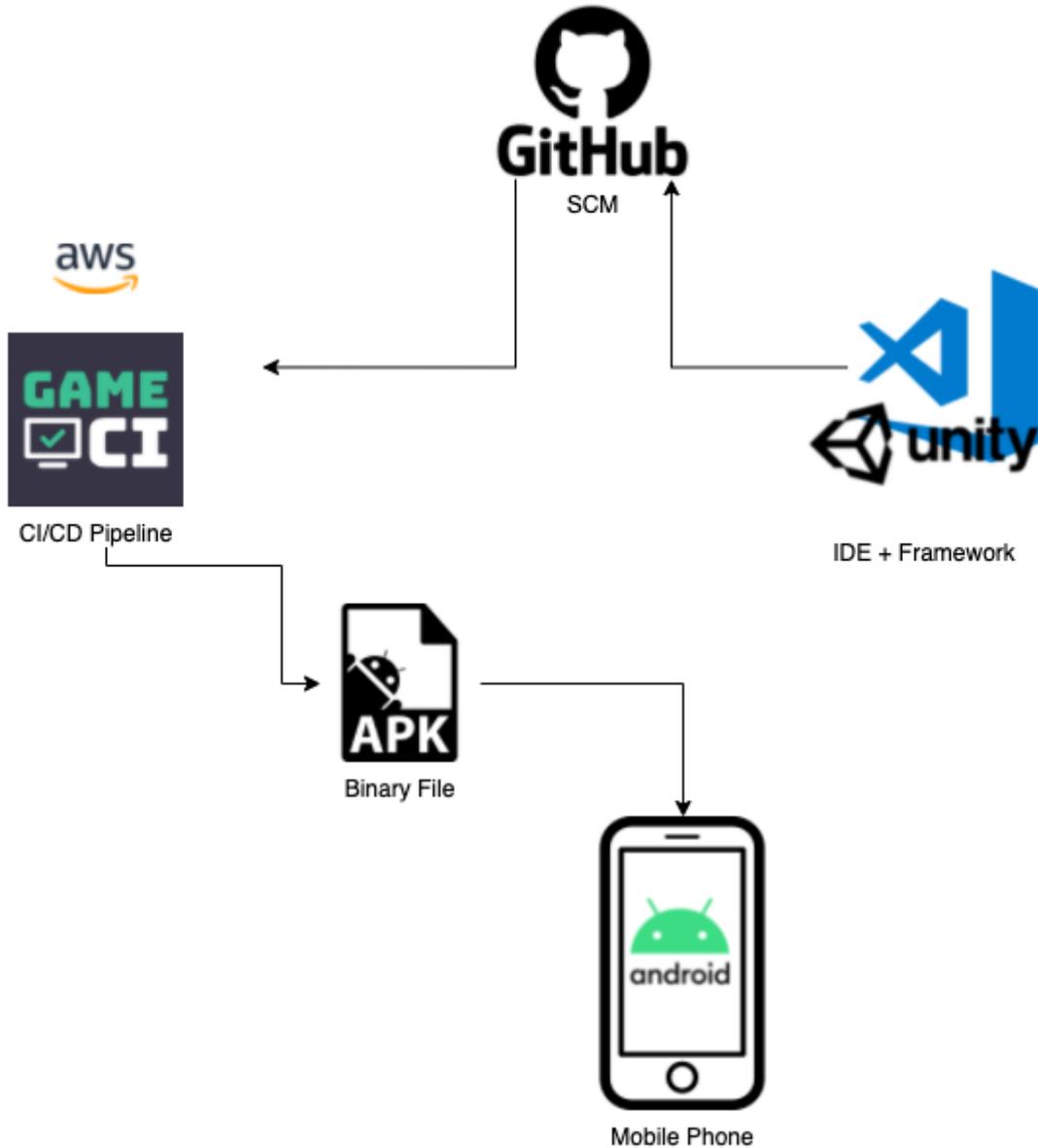


Figura 15 - Pipeline de Desarrollo - Fuente: Propia

## 4. Descripción

### 4.1. Introducción

El juego inicia en una pantalla en la que se permitirá la selección del sonido de fondo. Una vez hecho esto, se brindará un menú con la lista de demos disponible, el cual el usuario deberá elegir uno de ellos.

Tanto al inicio como al final de la partida, es necesario preguntarle al usuario su estado de ánimo actual, por lo que se le presentará una pantalla con opciones múltiples donde se le pregunta “¿Cómo describiría su estado emocional actual?”, y las opciones son:

- Aburrido
- Tenso
- Tranquilo
- Enojado
- Ansioso
- Contento
- Triste
- Cansado



Figura 16 - Cuestionario pre y post juego - Fuente: Propia

Estas variables fueron elaboradas de acuerdo con la primera mitad del Inventario de Ansiedad Estado-Riesgo (STAI), con el objetivo de obtener una aproximación del estado emocional del jugador en un instante preciso, evitando generar un proceso tedioso y extenso al iniciar cada juego. De acuerdo a las opciones elegidas por el jugador, se determinará una dificultad y mecánicas de juego acorde a un estado de ánimo determinado. La selección de los estados “Aburrido” y “Contento” predeterminarán un juego más desafiante y dinámico, mientras que las opciones de “Ansioso” o “Tenso” generarán a una experiencia más simple y

relajante. Existe también un menú de opciones de distintos tipos de música de fondo, acordes al plan mencionado anteriormente. Estas canciones son comunes a todos los juegos y se podrán cambiar desde el menú de selección inicial.



Figura 17 - Menú de opciones musicales - Fuente: Propia

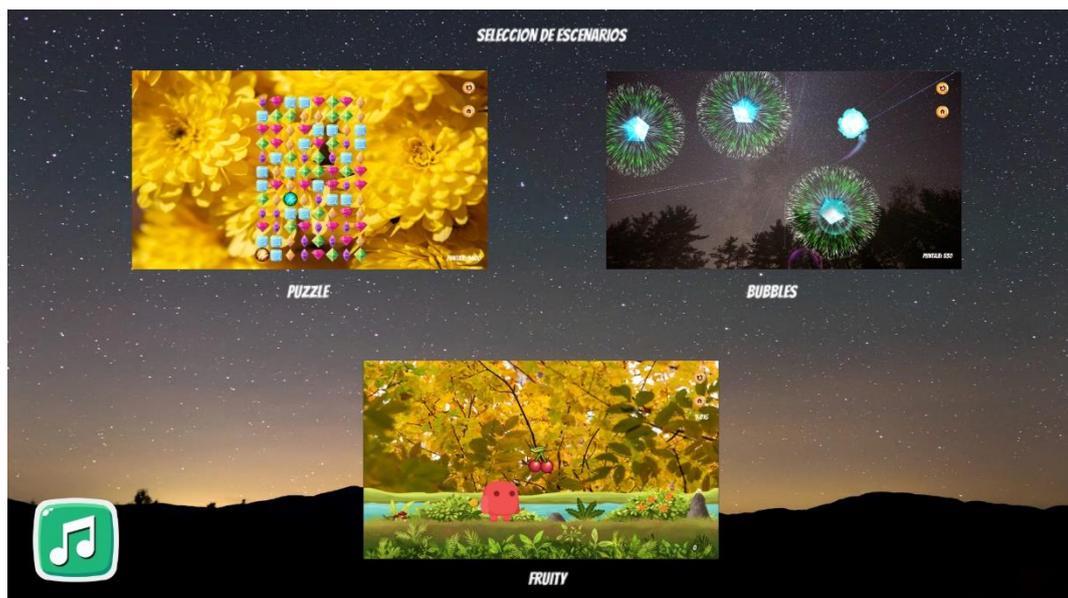


Figura 18 - Selección de escenarios - Fuente: Propia

## 4.2. Demo 1: “Puzzle”

### 4.2.1. Descripción:

La primera demo tiene como objetivo el juntar 3 figuras del mismo tipo de forma horizontal o vertical, en un tablero de 8 columnas por 12 filas donde, en la dificultad por defecto, no existe un límite de tiempo.



Figura 19 - Captura del juego “Puzzle” - Fuente: Propia

Para la primera demo se decidió mostrar imágenes relajantes de fondo relacionadas con imágenes naturales relacionadas a paisajes y animales, combinada con la música instrumental elegida por el jugador.

Cuando transcurren 3 segundos sin mover una pieza, el juego elegirá 3 piezas posibles de coincidir, y las resaltará haciéndolas transparentes. Al combinar cuatro o más piezas idénticas, se formará como bonus una pieza especial del mismo color con forma de esfera. Si esta pieza especial es combinada con otras del mismo color en una línea horizontal o vertical, se eliminará toda la fila o columna respectiva a su posición.

Cada 2000 puntos (aproximadamente cada 6 movimientos), el juego se pausa durante 5 segundos, mostrando solamente el fondo, aumentando un 5% el volumen, y emitiendo un sonido de una persona respirando. Esta mecánica es común a todas las demos.

Según la dificultad determinada por el cuestionario inicial, la dinámica de juego se altera de la siguiente forma:

- Modo fácil: El usuario no ve su puntaje, permitiéndole concentrarse en el flujo del juego. La velocidad de generación de nuevas piezas es menor, generando un ritmo más lento.
- Modo difícil: Se habilita un contador en la parte derecha de la pantalla, arriba del puntaje. Al pasar 10 minutos, el jugador puede ver su puntaje final y elegir si quiere jugar una nueva partida. Además, se deshabilitan las pistas automáticas que muestran las posibles combinaciones de piezas y se acelera la velocidad de caída de estas.



Figura 20 - Finalización de partida con contador de tiempo - Fuente: Propia

### 4.2.2. Game Flowchart

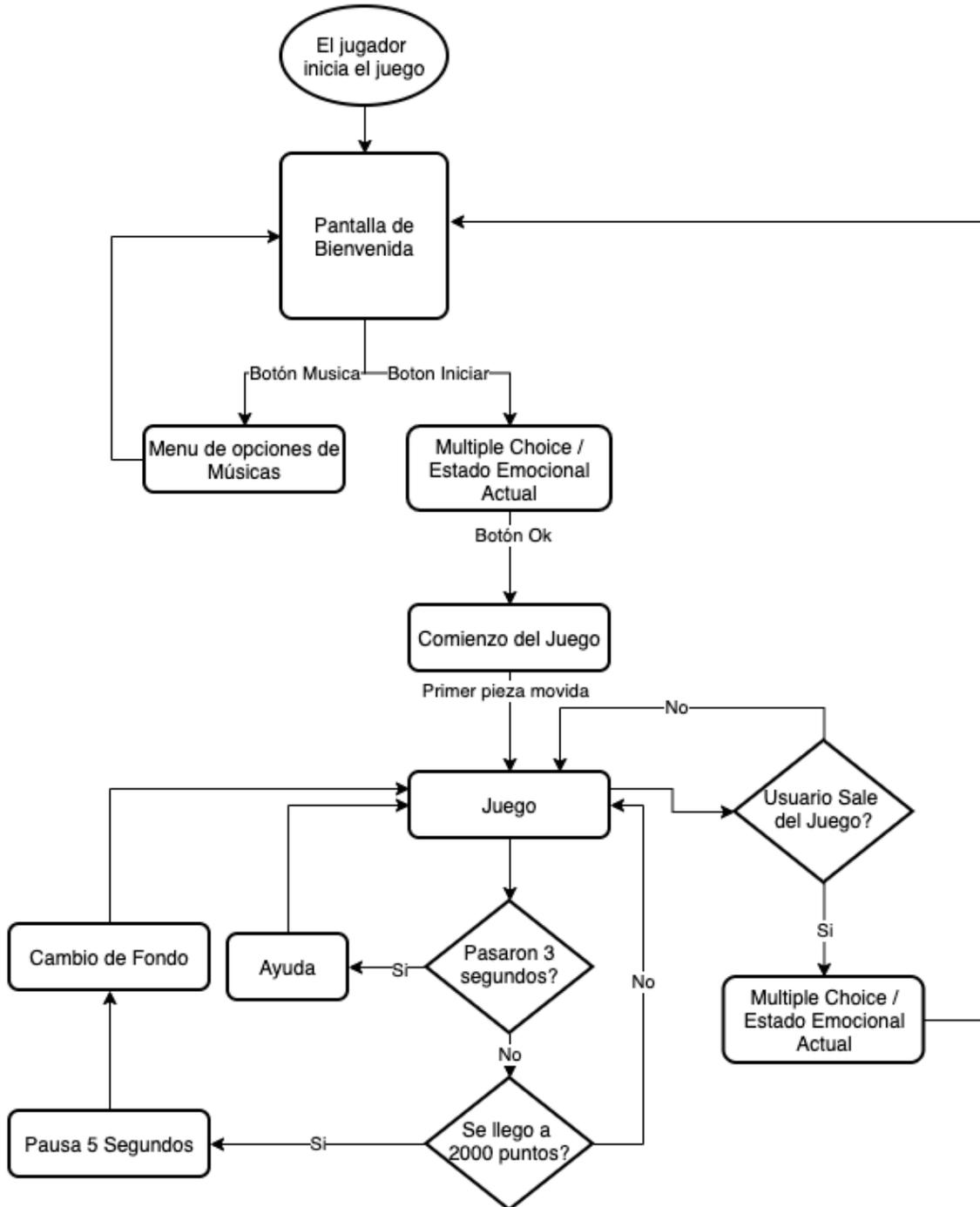


Figura 21 - Diagrama de Flujo del Juego "Puzzle" - Fuente: Propia

### 4.3. Demo 2: “Bubbles”

#### 4.3.1. Descripción

El objetivo de este juego tiene como objetivo explotar la mayor cantidad de burbujas posibles moviendo a un personaje con el mecanismo *touch* de la pantalla. El jugador debe mantener presionado la posición deseada en la pantalla para generar un movimiento continuo. Al inicio del juego, al jugador se le presenta una especie de “Aura” que tendrá que ir moviendo por la pantalla. Cada un cierto tiempo aleatorio (entre 1 y 3 segundos, lo que cambia según la dificultad) aparecerá una burbuja por la parte de debajo de la pantalla en una posición aleatoria, la cual ira subiendo por la misma hasta desaparecer por la parte de arriba. Las burbujas pueden variar en su color, y el “aura” jugador modificará su color según la burbuja con la que haga contacto. Los colores elegidos para estas variables se corresponden con los más asociados a emociones positivas o relajantes (Chan 2015). Para el avatar del “aura” se utilizó la herramienta de sistema de partículas o *particle system* de Unity, que permite representar efectos más fluidos y complejos que se lograrían con *sprites* o imágenes 2D. También se utilizó un componente *trail renderer* para visualizar el recorrido del personaje por la pantalla, que cambia su color de acuerdo a los distintos colores que asuma el aura.

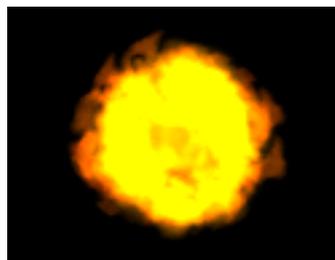


Figura 22 - Imagen del Aura al inicio del juego - Fuente: Propia

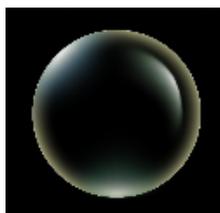
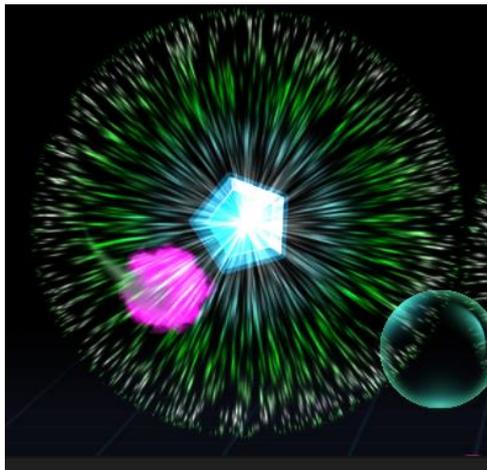


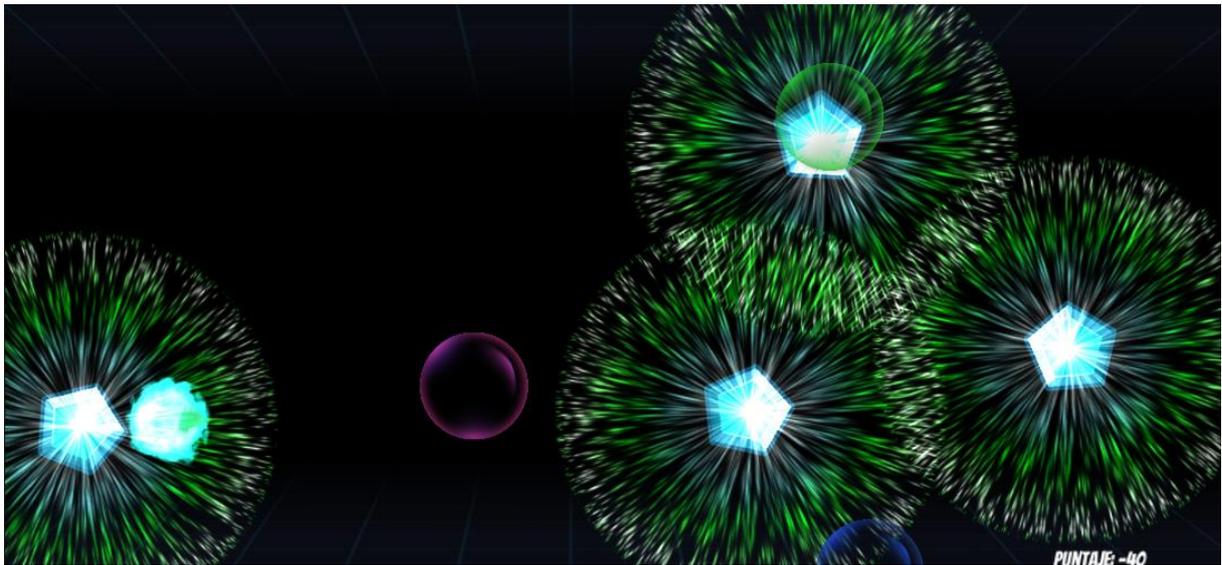
Figura 23 - Imagen de una burbuja dentro del juego - Fuente: Propia

Cada intervalo aleatorio de tiempo, también determinado por la dificultad, aparecerá en pantalla una especie de obstáculo o “agujero negro”, el cual ejercerá ciertas fuerzas de atracción que atraparan al jugador, lo cual hará un poco más complicado su trabajo para poder salir de la misma, y seguir explotando burbujas. Estos pueden aparecer del lado derecho o izquierdo de la pantalla, variando en la altura de su origen.



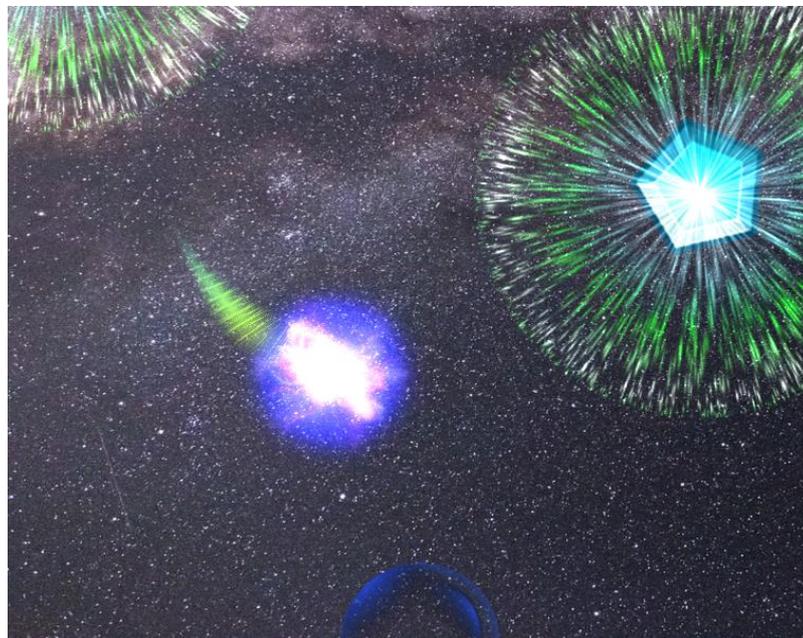
*Figura 24 - Aura siendo absorbida por el agujero negro - Fuente: Propia*

Cada vez que el jugador explote una burbuja, el juego sumará 10 puntos. Si el jugador se mueve fuera de los límites de la pantalla, el juego restará 10 puntos y reubicará al personaje en su posición de origen. Al igual que en el juego anterior, la imagen de fondo cambiará y el juego se pausará al acumular cierta cantidad de puntos (en este caso 100). Las imágenes seleccionadas para este juego están relacionadas a paisajes nocturnos e ilustraciones de mandalas o fractales.



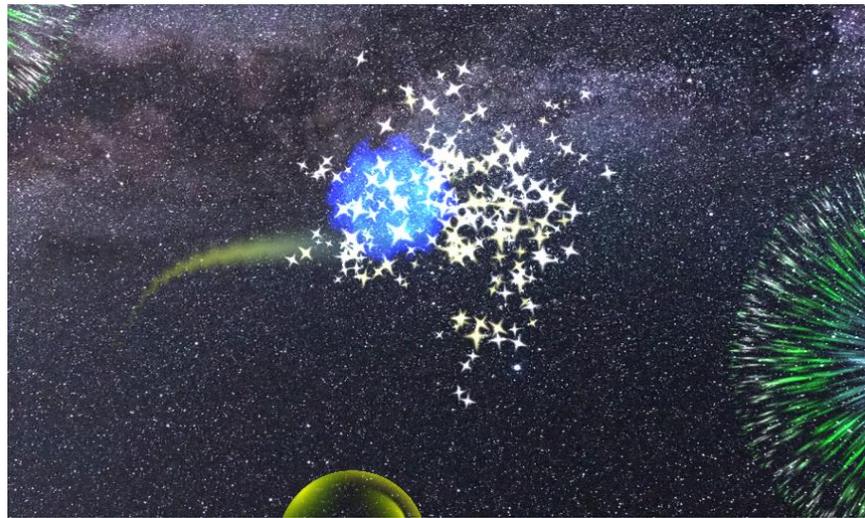
*Figura 25 - Captura del Juego "Bubbles" - Fuente: Propia*

Si el jugador explota burbujas del mismo color en orden consecutivo, el juego recompensa con más puntos por cumplir con el desafío. Si explota dos burbujas iguales, el jugador recibirá 20 puntos. Si explotas tres burbujas iguales consecutivas, el jugador recibirá 30 puntos y un bonus de "poder" que le permitirá destruir un obstáculo al hacer contacto.



*Figura 26 - Jugador con poder (bonus) - Fuente: Propia*

El poder se visualizará modificando el avatar del jugador por una esfera de electricidad. Al destruir un obstáculo, el avatar volverá a la imagen de Aura inicial y deberá juntar tres burbujas idénticas para poder repetirlo.



*Figura 27 - Jugador destruyendo un obstáculo - Fuente: Propia*

En función de las respuestas sobre el estado emocional del jugador se modificará la dificultad aplicada, lo que resulta en un cambio de las siguientes variables:

- Modo fácil: No se muestra el puntaje. La frecuencia de aparición de burbujas es mayor y la de frecuencia de obstáculos es menor. El radio de la fuerza de atracción de estos es menor, facilitando su evasión.
- Modo difícil: El modo de juego cuenta con un contador de tiempo. La frecuencia de aparición de burbujas es menor y aumenta la frecuencia de generación de obstáculos, que poseen un mayor radio de atracción.

### 4.3.2. Game Flowchart

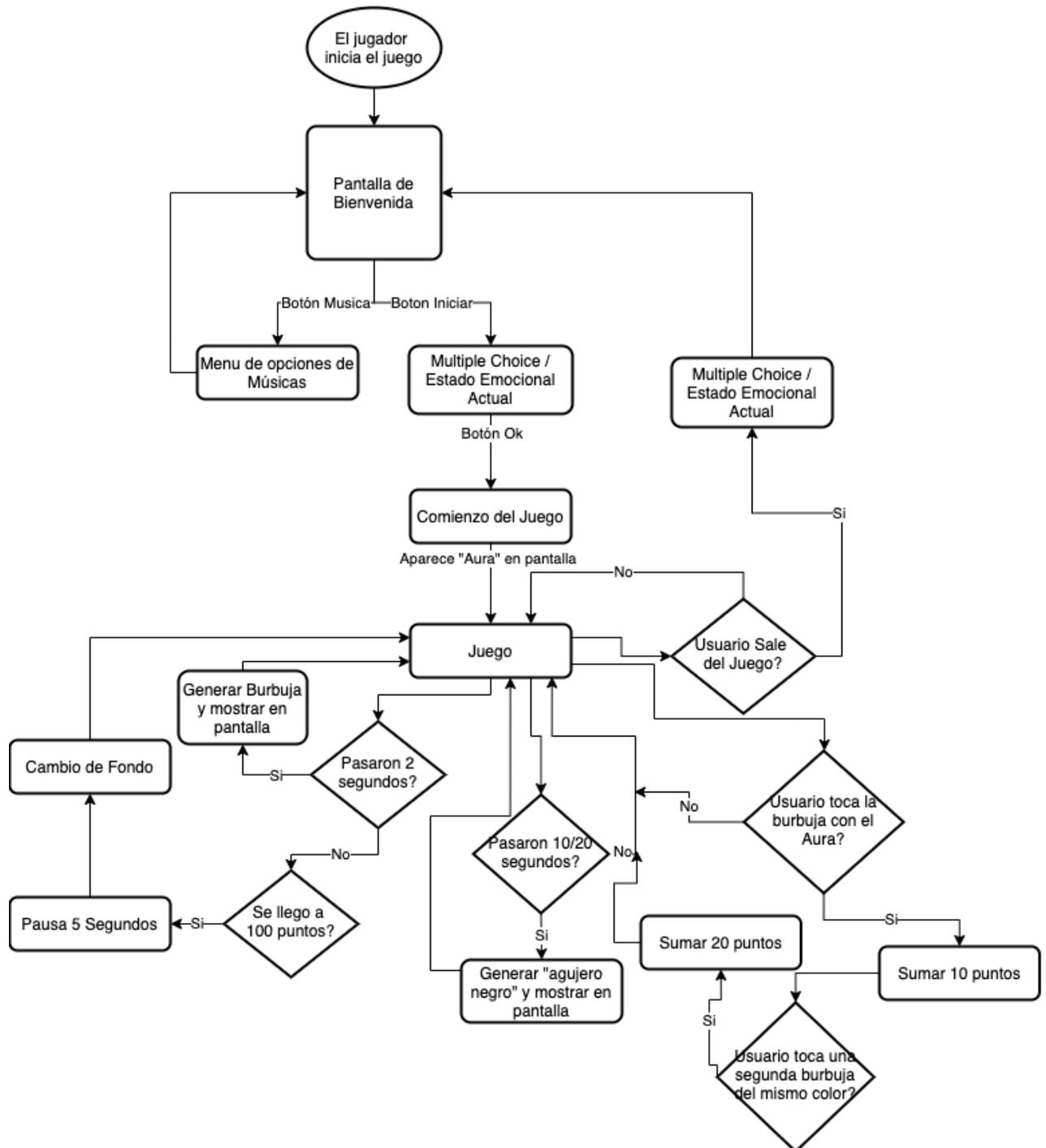


Figura 28 - Diagrama de flujo del juego "Bubbles" - Fuente: Propia

## 4.4. Demo 3: “Fruity”

### 4.4.1. Descripción:

En este juego el objetivo es el de consumir la mayor cantidad de frutas posibles, que caerán desde la parte superior de la pantalla, y rebotarán una vez contra el piso antes de desaparecer. Existen 5 diferentes tipos de fruta, cada una con un valor distinto de escala de gravedad, lo que provoca que caigan a distintas velocidades. En función de eso, cada fruta otorgará una cantidad distinta de puntos.

Este juego utiliza la simulación de fuerzas físicas de Unity, de tal modo que la aceleración de la gravedad variará de acuerdo con el tipo de fruta consumida. Esto provocará un cambio en la velocidad de caída de los objetos de los objetos, como también en la velocidad y altura del salto del jugador a medida que varíe la gravedad.

Al inicio del juego, nos encontramos con el personaje principal, el cual se encuentra situado cerca del margen izquierdo de la pantalla. Con el *D-Pad* (controlador representado en pantalla), deberemos ir moviendo al jugador por la pantalla, a fin de que pueda comer la mayor cantidad de frutas posibles. El juego se pausará cada 120 puntos y cambiará la imagen de fondo, seleccionando una imagen aleatoria relacionada a paisajes naturales y atardeceres que combinen con el escenario frontal (*foreground*) del juego.



Figura 29 – Captura del Personaje dentro del juego - Fuente: Propia



Figura 30 - Imagen de una de las frutas - Fuente: Propia

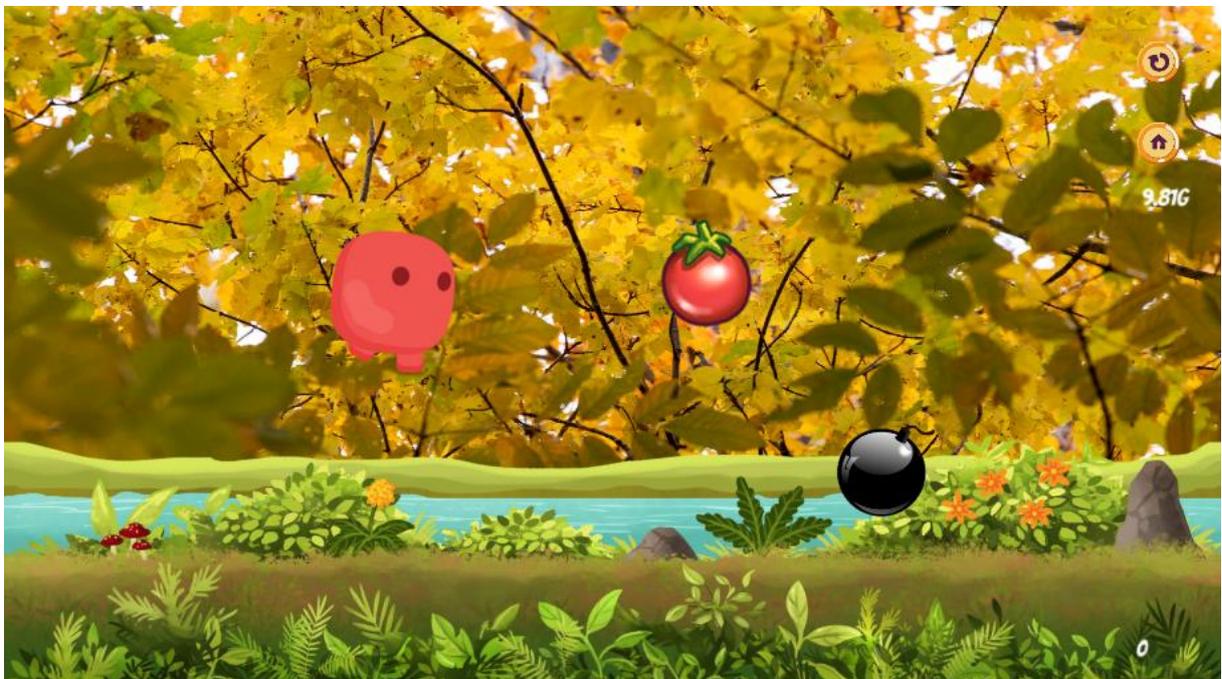
Las frutas con colores claros (peras, limones y uvas) disminuyen la aceleración de la gravedad, mientras las frutas rojas (cerezas y tomates) la aumentan. Existe como dificultad

un obstáculo en forma de bombas, las cuales caerán aleatoriamente con las frutas y el personaje debe tratar de esquivar para no perder puntos.



*Figura 31 - Imagen de la bomba adentro del juego - Fuente: Propia*

Al hacer contacto el jugador con una bomba, o esta con el piso, se generará una explosión que si afectar al jugador le restará 10 puntos e impulsará a su personaje por la pantalla de acuerdo a los valores de gravedad vigentes. El objetivo del jugador es obtener la mayor cantidad de puntos manteniendo valores estables en la gravedad: si esta es muy fuerte le dificultará moverse y saltar, y si se acerca a cero los objetos y el jugador flotaran continuamente hacia la parte superior de pantalla. Si este valor llega a estos extremos, se retornará al valor original (-9.8) y se le restará 100 puntos al jugador.



*Figura 32 - Captura del Juego - Fuente: Propia*

Al igual que en las otras demos, ciertas variables pueden cambiar con la dificultad:

- Modo fácil: No se muestra un puntaje, el valor por defecto de la gravedad es menor y se generan aleatoriamente más frutas que bombas
- Modo difícil: La probabilidad de generación de bombas es mayor, se juega con un contador de tiempo.

Objeto	Mecánica de juego
 <b>Uvas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de gravedad = 3,5</li> <li>• +25 puntos</li> <li>• Fuerza de gravedad decrece -2f</li> </ul>
 <b>Pera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de gravedad = 1,5</li> <li>• +20 puntos</li> <li>• Fuerza de gravedad decrece -1,5f</li> </ul>
 <b>Limón</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de gravedad = 0,5</li> <li>• +15 puntos</li> <li>• Fuerza de gravedad decrece -1f</li> </ul>
 <b>Tomate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de gravedad = 0,3</li> <li>• +10 puntos</li> <li>• Fuerza de gravedad aumenta 1,5f</li> </ul>
 <b>Cerezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de gravedad = 0,25</li> <li>• +5 puntos</li> <li>• Fuerza de gravedad aumenta 2f</li> </ul>
 <b>Bomba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de gravedad = 1</li> <li>• -10 puntos</li> <li>• El jugador es impulsado por la explosión</li> </ul>

Figura 33 - Listados de elementos del juego y sus efectos - Fuente: Propia

### 4.4.2. Game Flowchart

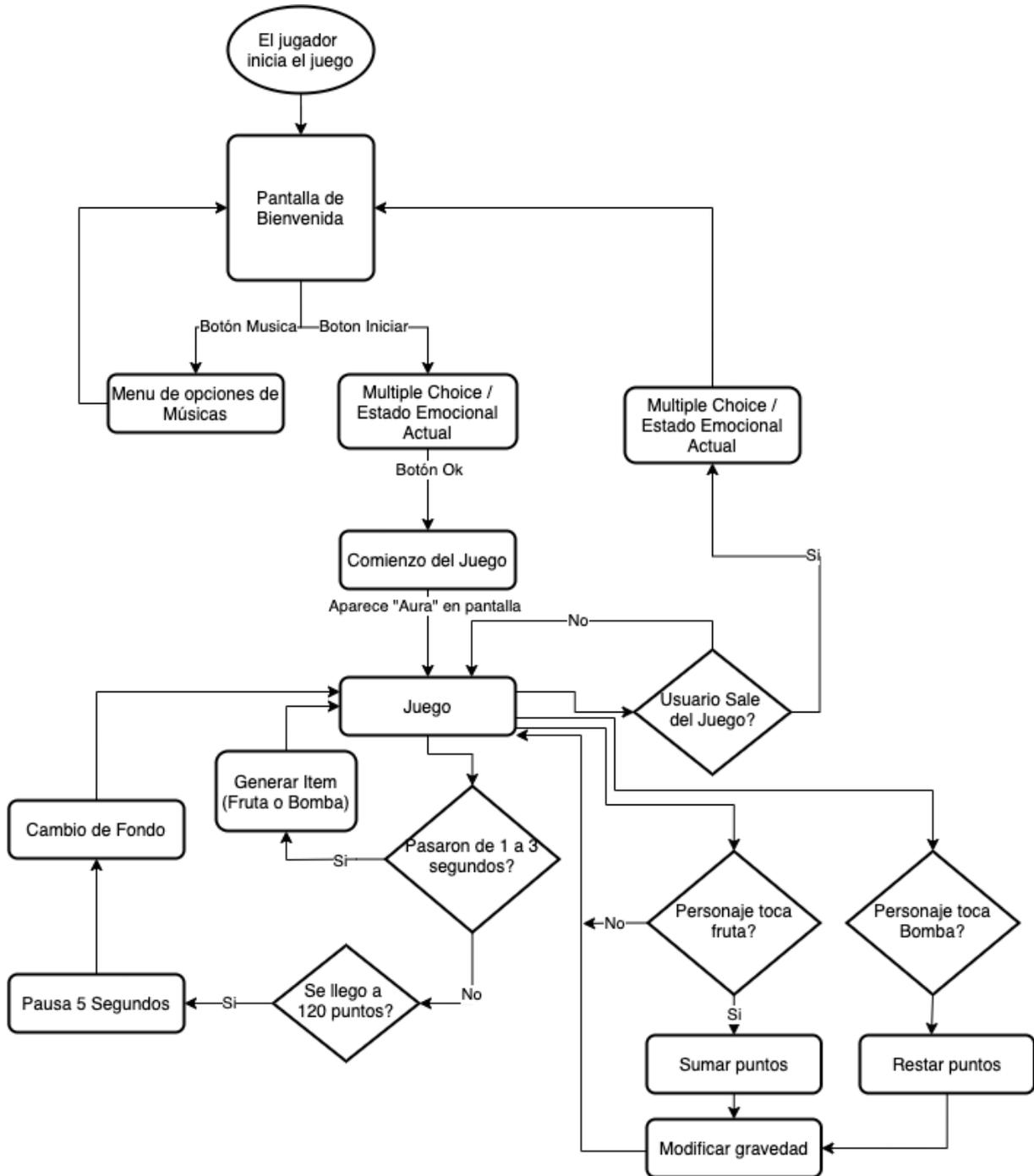


Figura 34 - Diagrama de Flujo del Juego "Fruity" - Fuente: Propia

### 4.5. Diagrama de Casos de Uso

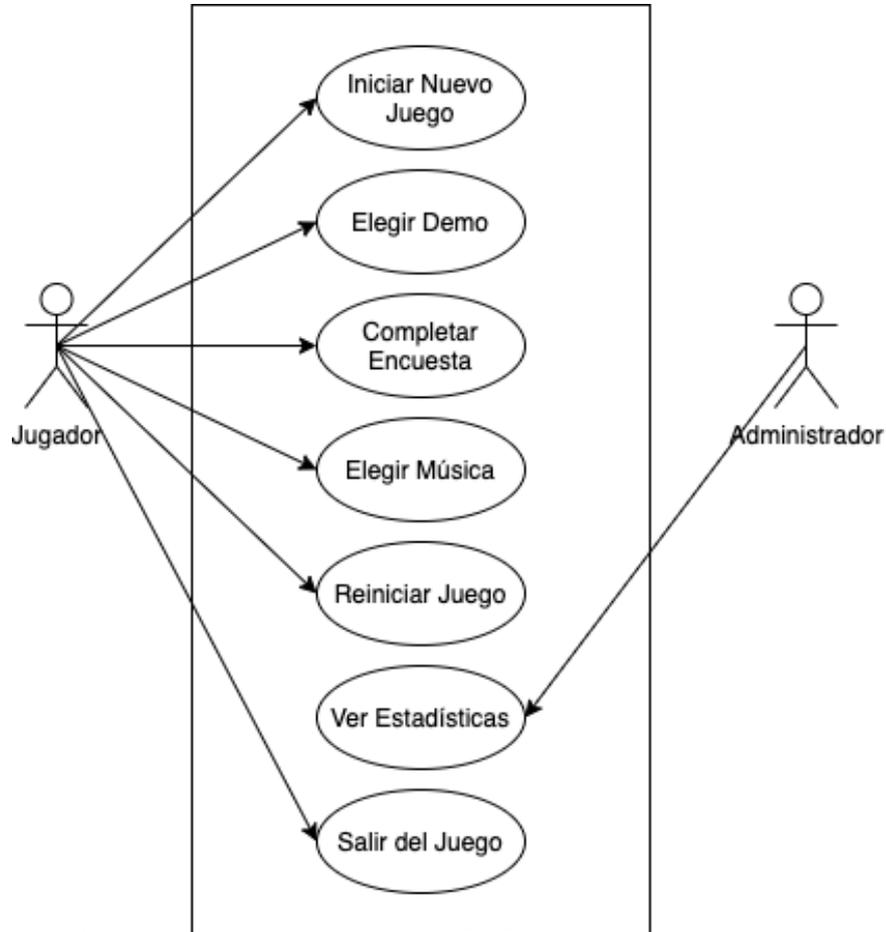


Figura 35 - Diagrama de Casos de Uso - Fuente: Propia

### 4.6. Diagramas de Clases

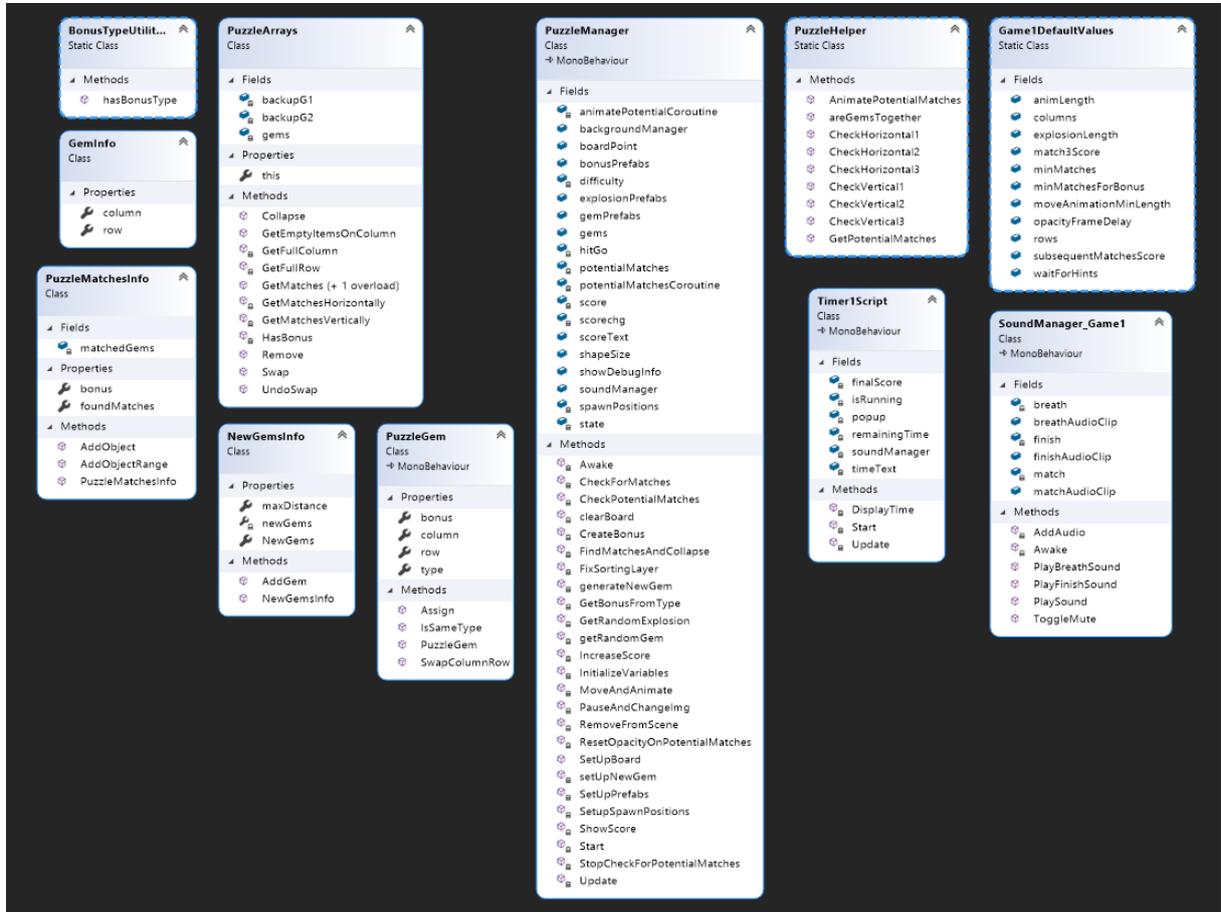


Figura 36 - Diagrama de Clases 1 "Puzzle" - Fuente: Propia

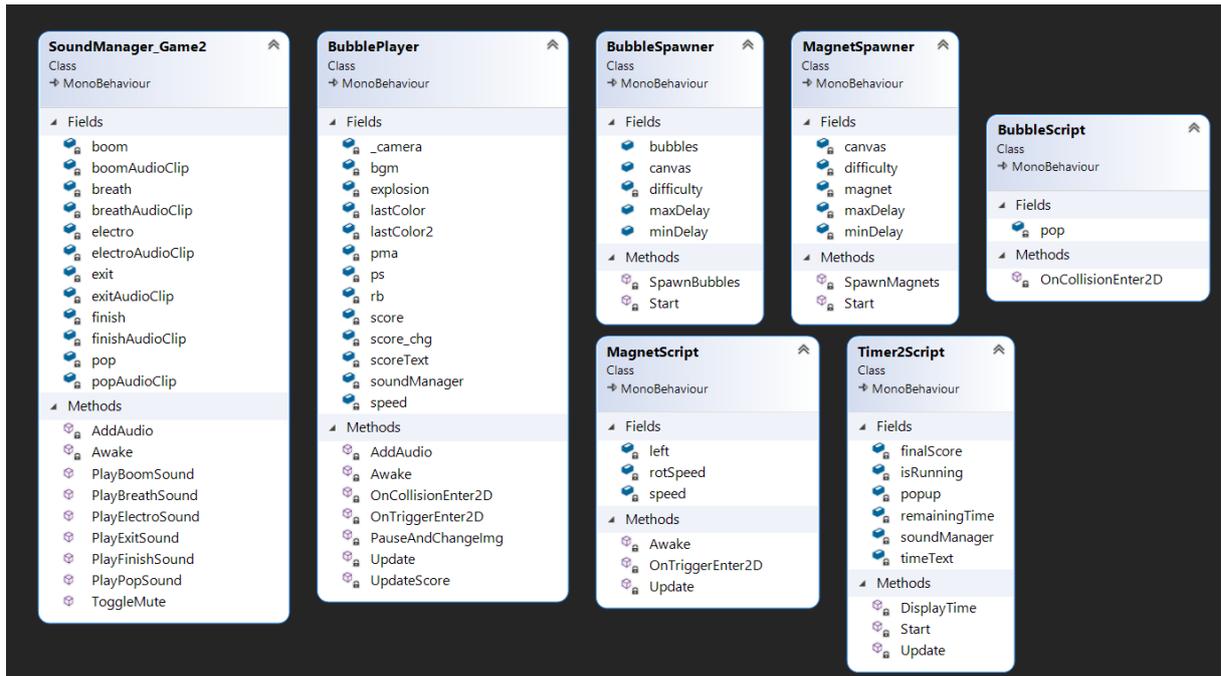


Figura 37 - Diagrama de Clases 2 "Bubbles" - Fuente: Propia

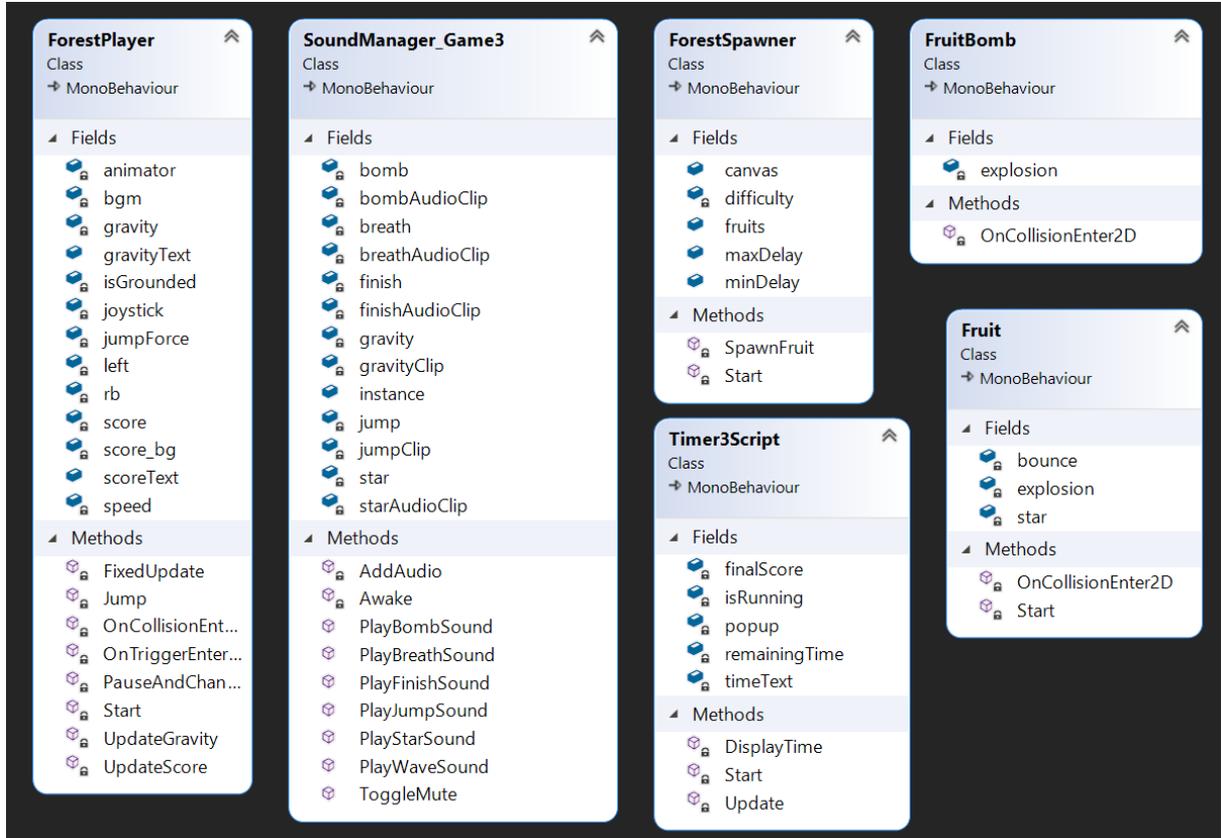


Figura 38 - Diagrama de Clase 3 "Fruity" - Fuente: Propia

#### 4.7. Diccionario de datos

La siguiente tabla incluye toda la información suministrada por el juego, que luego es enviada hacia el servidor de *Back End*, para ser posteriormente guardada en la base de datos.

Nombre del Campo	Título	Tipo de Dato	Notas
<b>matchId</b>	ID de la demo	<i>string</i>	Utilizado para guardar un id particular para cada juego.
<b>gameEnding</b>	Juego Finalizado	<i>boolean</i>	Su valor en "true" indica que se está guardando información del final de la partida.
<b>randomGameId</b>	ID aleatorio del juego	<i>string</i>	Un id autogenerado al inicio de una partida, utilizado para poder identificar la encuesta inicial y final de una misma partida.
<b>deviceId</b>	ID del dispositivo	<i>string</i>	ID único por cada dispositivo (Android)
<b>date</b>	Fecha	<i>date</i>	Fecha de ingreso del dato.
<b>bored</b>	Aburrido	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.
<b>tense</b>	Tenso	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.
<b>quiet</b>	Tranquilo	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.
<b>angry</b>	Enojado	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.
<b>anxious</b>	Ansioso	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.
<b>happy</b>	Feliz	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.
<b>sad</b>	Triste	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.
<b>tired</b>	Cansado	<i>boolean</i>	Tipo de dato dependiente del estado emocional de la persona.

Figura 39 - Diccionario de datos - Fuente: Propia

## 4.8. Front End

El *Front End* funciona como una página web en la que se pueden consultar las estadísticas de juego de cada partida. Esta puede ser de utilidad tanto para desarrolladores interesados en mejorar el producto como para profesionales de la salud que deseen medir los resultados en el cambio de estado de ánimo de los jugadores.

La pantalla inicial permite listar todos los dispositivos que tengan instalado el juego y lo hayan corrido al menos una vez, identificados por un código de ID que no refleja los datos personales del jugador (esto requiere que el dispositivo cuente con una conexión de internet al momento de jugar, de otra forma no se almacenarán los datos). Dentro de cada dispositivo se podrán consultar la fecha de inicio y fin de cada sesión, el inventario de estado de ánimo del jugador según el cuestionario completado al iniciar la partida y el mismo al finalizarla.

ID del Juego	Fecha de Inicio	Juego							
4kw7t7czarodn2pvt5e6	sábado, 16 de octubre de 2021 09:00:10	Puzzle							
<b>Detalle</b>									
Fecha	Inicio/Fin	Aburrido	Tenso	Tranquilo	Enojado	Ansioso	Feliz	Triste	Cansado
sábado, 16 de octubre de 2021 09:00:10	Inicio	✘	✔	✘	✘	✘	✔	✘	✘
sábado, 16 de octubre de 2021 09:00:24	Fin	✔	✘	✔	✔	✘	✘	✘	✘
¿Existe Diferencias?		↑	↑	↑	↑		↑		

Figura 40 - Pantalla de consulta del Front End - Fuente: Propia

Se puede determinar de este listado de forma sencilla si hubo diferencias entre el estado de ánimo inicial y el estado al finalizar la partida, además de poder medir la cantidad de partidas en una fecha determinada y la duración de cada una.

Para el desarrollo de este proyecto se decidió realizar el *deployment* o despliegue de la aplicación de consulta en la plataforma *Heroku*. Esta es un tipo de *platform-as-service* (plataforma como servicio) basada en la nube que permite implementar el código de una aplicación web y ejecutarla desde sus servidores permitiendo el acceso a cualquier cliente o navegador web. Este servicio permite subir y aplicaciones de forma sencilla y transparente, almacenada en servidores diseñados para ofrecer estabilidad y seguridad (Matthews 2019).

### 4.9. Framework MDA

(Hunicke, Leblanc y Zubek 2004) propusieron el framework MDA (*Mechanics, Dynamics and Aesthetics*) como una herramienta para el análisis y diseño de los elementos de un juego, con el objetivo de ayudar a desarrolladores e investigadores a entender a un juego como un sistema dinámico e interactivo. Este sugiere dividir los elementos de un juego en tres componentes de diseño:

- Las mecánicas refieren a las acciones, comportamientos y mecanismos de control que posee un jugador para interactuar con el juego.
- Las dinámicas refieren al comportamiento en tiempo de juego de las mecánicas en base a las acciones del jugador y como interactúen estas entre sí. Estas variables son relativamente impredecibles en cuanto a que los resultados no pueden conocerse al momento del diseño de un producto, si no que surgen de los eventos y *outputs* que ocurren al jugar.
- Las estéticas refieren a las respuestas emocionales que se desean provocar sobre un jugador al interactuar con el juego

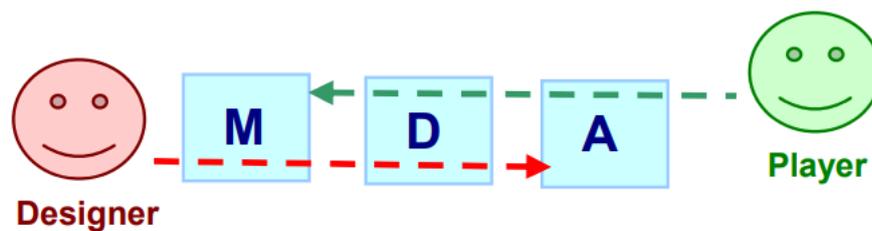


Figura 41 – Interacción de elementos del framework MDA - Fuente: (Hunicke, Leblanc y Zubek 2004)

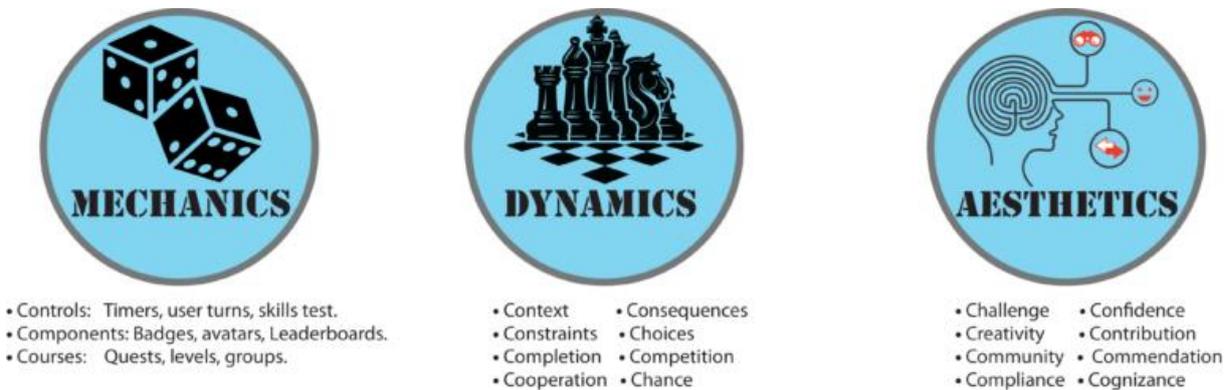


Figura 42- Elementos del framework MDA (fuente: [www.projectco3.eu](http://www.projectco3.eu))

Una idea fundamental de este framework es considerar a los juegos como un artefacto o sistema interactivo en lugar de un contenido multimedia. Es decir, el contenido de un juego no es simplemente la suma de los elementos audiovisuales que se le muestran a un jugador sino el comportamiento de este jugador al interactuar con el juego. También sugiere aplicar un enfoque formal e iterativo en el diseño y *tuning* (ajustes) de un juego, en el que se considere definir las metas de cada elemento del framework en forma explícita y considerar como el cambio en cada uno de ellos afecta al diseño e implementación del resto.

Los tres juegos se diseñaron a partir de las estéticas arrojadas por la investigación realizada. Conociendo de antemano la sensación que se desea crear en los jugadores se diseñaron las dinámicas de juego y, en base a ellas, las mecánicas. Así se conformó una experiencia de *game design* (diseño de jugabilidad) óptima que se fue balanceando en las sucesivas iteraciones.

Aplicando esta metodología al diseño de este proyecto, se puede considerar este esquema de MDA:



Figura 43 - Esquema MDA de "Puzzle" - Fuente: Propia

En las subsecuentes demos, se pueden distinguir cambios en las mecánicas y dinámicas, pero coinciden en las estéticas, cuyo objetivo principal es (cambio emocional del jugador). (Hunicke, Leblanc y Zubek 2004) sugieren ocho tipos de estéticas como objetivos de juego: Sensación, Fantasía, Narrativa, Desafío, Compañerismo, Descubrimiento, Expresión y Sumisión.

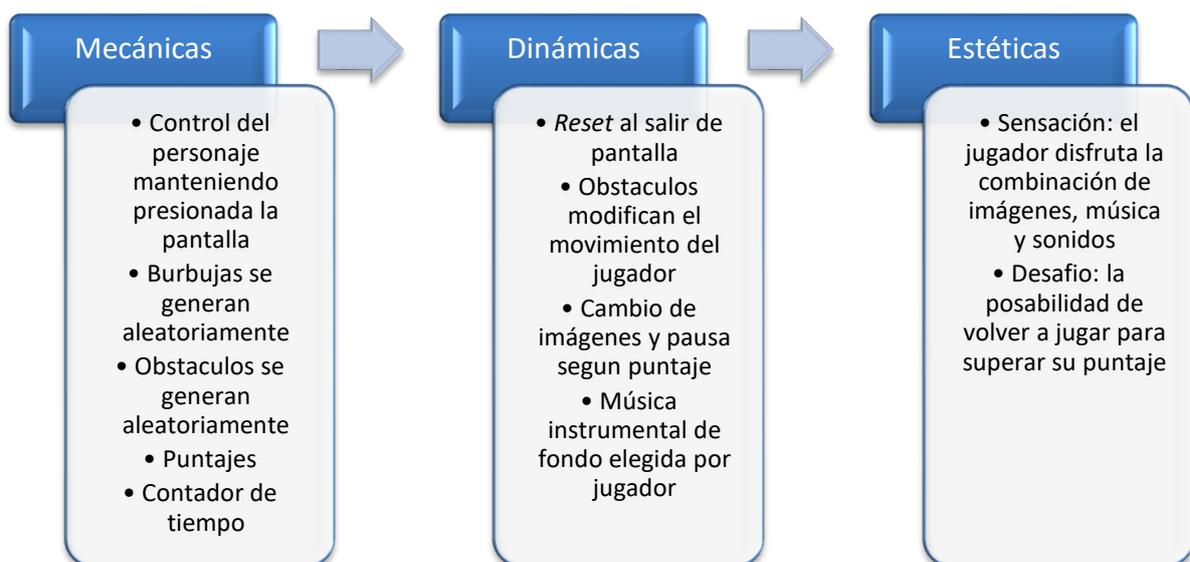


Figura 44- Esquema MDA de "Bubbles" - Fuente: Propia

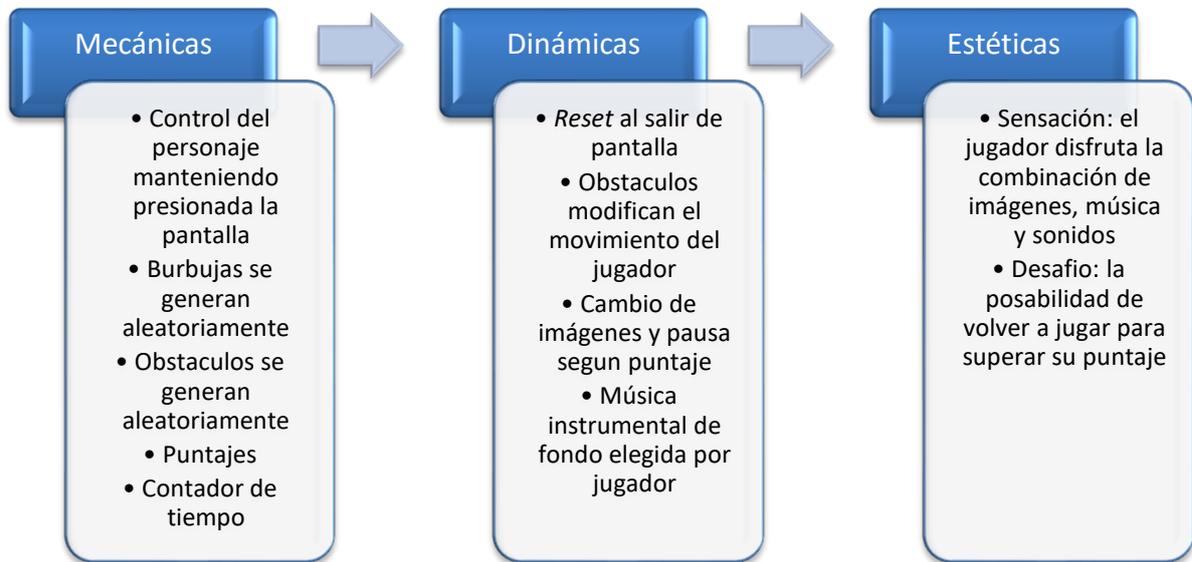


Figura 45 - Esquema MDA de "Fruity" - Fuente: Propia

## 5. Discusión

Dada la creciente popularidad de los videojuegos y los dispositivos móviles, la idea de videojuegos que pudieran ser utilizados para la prevención o tratamiento de enfermedades tiene un gran potencial. Las aplicaciones móviles tienen la ventaja de fácil distribución masiva a un relativamente bajo costo, y su uso puede darse tanto en instituciones médicas como en hogares. Sería recomendable a futuro tener una medición científica de los resultados del uso de estos videojuegos, realizada en pruebas de control aleatorio a grupos de pacientes por profesionales médicos. Esto demostraría de forma empírica los beneficios de su uso en comparación con tratamientos tradicionales, o bien se podrían integrar este tipo de juegos como un complemento de prácticas actuales en la medicina, como el psicoanálisis o la rehabilitación física. Según los profesionales consultados, para obtener estos resultados se necesitaría evaluar una muestra significativa de pacientes, incluyendo en un grupo de control, en un periodo de tiempo suficientemente extenso como para detectar cambios significativos en la salud de los mismos.

En cuanto al diseño de cada videojuego, es importante poder entender las necesidades con respecto a la motricidad humana y las propiedades a implementar en base a ellas. Así también, es importante entender las limitaciones que puede proveer la plataforma utilizada en el desarrollo. Este trabajo, dado que esta encarado desde un marco de investigación, fue elaborado con fines académicos y no comerciales, por lo que el mismo no fue diseñado con fines de lucro. Aun así, dada la naturaleza del diseño del nuestro videojuego, es posible la implementación de funcionalidades que permitan a futuro obtener un rédito económico sobre el mismo.

Las herramientas de desarrollo utilizadas en nuestro proyecto, dado su popularidad y uso masivo, nos permitieron poder consultar una vasta cantidad de documentación y tutoriales en distintos sitios de Internet, por lo que los mismos cumplieron con las expectativas realizadas al momento del análisis. También se puede considerar, dentro de un futuro *roadmap* del proyecto, la posibilidad de utilizar algoritmos de *machine learning* que permitan medir los cambios en estados de ánimo de los participantes dependiendo de su experiencia de juego y ajustar la misma de acuerdo a los resultados para optimizar su eficiencia.

***“El juego es la forma más elevada de la investigación.”*** – Albert Einstein

## 6. Bibliografía

- Accidente cerebrovascular. [en línea], 2021. [Consulta: 30 mayo 2021]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/stroke.html>.
- Akili Announces FDA Clearance of EndeavorRx™ for Children with ADHD, the First Prescription Treatment Delivered Through a Video Game. [en línea], 2020. [Consulta: 3 junio 2021]. Disponible en: [https://www.businesswire.com/news/home/20200615005739/en/Akili-Announces-FDA-Clearance-of-EndeavorRx™-for-Children-with-ADHD-the-First-Prescription-Treatment-Delivered-Through-a-Video-Game](https://www.businesswire.com/news/home/20200615005739/en/Akili-Announces-FDA-Clearance-of-EndeavorRxTM-for-Children-with-ADHD-the-First-Prescription-Treatment-Delivered-Through-a-Video-Game).
- ARAGON, D., FARRIS, C. y BYERS, J.F., 2002. The effects of harp music in vascular and thoracic surgical patients. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, vol. 8, no. 5, pp. 52-54, 56-60. ISSN 1078-6791.
- BALLESTEROS, S., PRIETO, A., MAYAS, J., TORIL, P., PITA, C., PONCE DE LEÓN, L., REALES, J.M. y WATERWORTH, J., 2014. Brain training with non-action video games enhances aspects of cognition in older adults: a randomized controlled trial. *Frontiers in Aging Neuroscience* [en línea], vol. 6. [Consulta: 26 mayo 2021]. ISSN 1663-4365. DOI 10.3389/fnagi.2014.00277. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnagi.2014.00277/full>.
- BERNARDI, L., PORTA, C. y SLEIGHT, P., 2006. Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. *Heart (British Cardiac Society)*, vol. 92, no. 4, pp. 445-452. ISSN 1468-201X. DOI 10.1136/hrt.2005.064600.
- BISHOP, S.R., LAU, M., SHAPIRO, S., CARLSON, L., ANDERSON, N.D., CARMODY, J., SEGAL, Z.V., ABBEY, S., SPECA, M., VELTING, D. y DEVINS, G., 2004. Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology: Science and Practice*, vol. 11, no. 3, pp. 230-241. ISSN 1468-2850, 0969-5893. DOI 10.1093/clipsy.bph077.
- BROWN, S.J., LIEBERMAN, D.A., GERMENY, B.A., FAN, Y.C., WILSON, D.M. y PASTA, D.J., 1997. Educational video game for juvenile diabetes: results of a controlled trial. *Medical Informatics = Medecine Et Informatique*, vol. 22, no. 1, pp. 77-89. ISSN 0307-7640. DOI 10.3109/14639239709089835.
- CHAN, K.L.E., 2015. The relaxation effect of nature images and coloured light on healthy people and hospital patients in China. *undefined* [en línea], [Consulta: 13 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-relaxation-effect-of-nature-images-and-coloured-Chan/e51f49bdeda707c6ed777cc1933e5a46a49b484c>.
- CLEMENSON, G.D. y STARK, C.E.L., 2015. Virtual Environmental Enrichment through Video Games Improves Hippocampal-Associated Memory. *Journal of Neuroscience*, vol. 35, no. 49, pp. 16116-16125. ISSN 0270-6474, 1529-2401. DOI 10.1523/JNEUROSCI.2580-15.2015.

- CUESTA, A., RUBBI, L., BARLARO ROVATI, B., CARBALLO, M., CILLEY, C. y HERMELO, M., 2020. *Informes de Opinión Pública - CIS UADE-VOICES! - Pandemia y Salud Mental (año 2020, n.5)*. S.l.: s.n. Informes de Opinión Pública - CIS UADE-VOICES! ISBN 2618-2173.
- DEBONG, F., MAYER, H. y KOBER, J., 2019. Real-World Assessments of mySugr Mobile Health App. *Diabetes Technology & Therapeutics*, vol. 21, no. S2, pp. S235-S240. ISSN 1557-8593. DOI 10.1089/dia.2019.0019.
- ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION, 2020. 2020 Essential Facts About the Video Game Industry. *Entertainment Software Association* [en línea]. [Consulta: 15 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.theesa.com/resource/2020-essential-facts/>.
- ESPOSITO, N., 2005. A Short and Simple Definition of What a Videogame Is. . S.l.: s.n.,
- FERGUSON, C.J. y OLSON, C.K., 2013. Friends, fun, frustration and fantasy: Child motivations for video game play. *Motivation and Emotion*, vol. 37, no. 1, pp. 154-164. ISSN 1573-6644. DOI 10.1007/s11031-012-9284-7.
- FRASCA, G., 2001. *Videogames of the oppressed: Critical thinking, education, tolerance, and other trivial issues*. Atlanta: Georgia Institute Of Technology.
- GARCÍA PÉREZ, A.A. y GARCÍA BERTRAND, F., 2012. La medicina preventiva en la atención primaria de salud. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, vol. 11, no. 2, pp. 308-316. ISSN 1729-519X.
- GENTILE, D.A., ANDERSON, C.A., YUKAWA, S., IHORI, N., SALEEM, M., MING, L.K., SHIBUYA, A., LIAU, A.K., KHOO, A., BUSHMAN, B.J., ROWELL HUESMANN, L. y SAKAMOTO, A., 2009. The Effects of Prosocial Video Games on Prosocial Behaviors: International Evidence From Correlational, Longitudinal, and Experimental Studies. *Personality and Social Psychology Bulletin*, vol. 35, no. 6, pp. 752-763. ISSN 0146-1672. DOI 10.1177/0146167209333045.
- GOLDBERG, T.H. y CHAVIN, S.I., 1997. Preventive Medicine and Screening in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 45, no. 3, pp. 344-354. ISSN 1532-5415. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1997.tb00952.x>.
- GRANIC, I., LOBEL, A. y ENGELS, R.C.M.E., 2014. The benefits of playing video games. *The American Psychologist*, vol. 69, no. 1, pp. 66-78. ISSN 1935-990X. DOI 10.1037/a0034857.
- GRIFFITHS, M., 2005. Video games and health. *BMJ: British Medical Journal*, vol. 331, no. 7509, pp. 122-123. ISSN 0959-8138.
- GUTIERREZ, A., CELIS, M., MORENO-JIMÉNEZ, S., FARIAS SERRATOS, F. y CAMPOS, J., 2006. Burnout Syndrome. *Archivos de Neurociencias*, vol. Vol. 11, pp. 305-309.

- GUZZETTA, C.E., 1989. Effects of relaxation and music therapy on patients in a coronary care unit with presumptive acute myocardial infarction. *Heart & Lung: The Journal of Critical Care*, vol. 18, no. 6, pp. 609-616. ISSN 0147-9563.
- HAAS, J.K., 2014. A History of the Unity Game Engine. .
- HANKEY, G.J., 2017. Stroke. *The Lancet*, vol. 389, no. 10069, pp. 641-654. ISSN 01406736. DOI 10.1016/S0140-6736(16)30962-X.
- HOFFMAN, H.G., PATTERSON, D.R., SEIBEL, E., SOLTANI, M., JEWETT-LEAHY, L. y SHARAR, S.R., 2008. Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank. *The Clinical Journal of Pain*, vol. 24, no. 4, pp. 299-304. ISSN 0749-8047. DOI 10.1097/AJP.0b013e318164d2cc.
- HUNICKE, R., LEBLANC, M. y ZUBEK, R., 2004. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *AAAI Workshop - Technical Report*, vol. 1.
- Impacto de la pandemia: el 70% de los argentinos sufre estrés y ansiedad. *Ambito Financiero* [en línea], 2020. 12 junio 2020. [Consulta: 27 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.ambito.com/informacion-general/salud/impacto-la-pandemia-el-70-los-argentinos-sufre-estres-y-ansiedad-n5109483>.
- INDEC (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS), 2020. Acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación. EPH. *Ciencia y Tecnologia* [en línea], vol. 5, no. 1. ISSN 2545-6636. Disponible en: [https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/mautic\\_05\\_213B13B3593A.pdf](https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/mautic_05_213B13B3593A.pdf).
- Investing in the Soaring Popularity of Gaming. *Reuters* [en línea], 2018. 14 diciembre 2018. [Consulta: 18 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.reuters.com/sponsored/article/popularity-of-gaming>.
- JONES, C., SCHOLE, L., JOHNSON, D., KATSIKITIS, M. y CARRAS, M.C., 2014. Gaming well: links between videogames and flourishing mental health. *Frontiers in Psychology* [en línea], vol. 5. [Consulta: 23 abril 2021]. ISSN 1664-1078. DOI 10.3389/fpsyg.2014.00260. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2014.00260/full>.
- KABAT-ZINN, J., 1982. An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, vol. 4, no. 1, pp. 33-47. ISSN 01638343. DOI 10.1016/0163-8343(82)90026-3.
- KABAT-ZINN, J., 1998. Meditation. *Psychooncology*. S.l.: s.n., pp. 767-779.
- KATO, P.M., 2010. Video Games in Health Care: Closing the Gap. *Review of General Psychology*, vol. 14, no. 2, pp. 113-121. ISSN 1089-2680. DOI 10.1037/a0019441.
- KATO, P.M. y BEALE, I.L., 2006. Factors Affecting Acceptability to Young Cancer Patients of a Psychoeducational Video Game About Cancer. *Journal of Pediatric Oncology*

*Nursing*, vol. 23, no. 5, pp. 269-275. ISSN 1043-4542. DOI 10.1177/1043454206289780.

KATO, P.M., COLE, S.W., BRADLYN, A.S. y POLLOCK, B.H., 2008. A video game improves behavioral outcomes in adolescents and young adults with cancer: a randomized trial. *Pediatrics*, vol. 122, no. 2, pp. e305-317. ISSN 1098-4275. DOI 10.1542/peds.2007-3134.

KHAN, M., 2019. What are the Advantages and disadvantages of ReactJS. *Resourcifi* [en línea]. [Consulta: 25 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.resourcifi.com/blog/learn-advantages-disadvantages-reactjs/>.

KIVIMÄKI, M. y STEPTOE, A., 2018. Effects of stress on the development and progression of cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*, vol. 15, no. 4, pp. 215-229. ISSN 1759-5002, 1759-5010. DOI 10.1038/nrcardio.2017.189.

KOLLINS, S.H., DELOSS, D.J., CAÑADAS, E., LUTZ, J., FINDLING, R.L., KEEFE, R.S.E., EPSTEIN, J.N., CUTLER, A.J. y FARAONE, S.V., 2020. A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD): a randomised controlled trial. *The Lancet Digital Health*, vol. 2, no. 4, pp. e168-e178. ISSN 2589-7500. DOI 10.1016/S2589-7500(20)30017-0.

KÜHN, S., GLEICH, T., LORENZ, R.C., LINDENBERGER, U. y GALLINAT, J., 2014. Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game. *Molecular Psychiatry*, vol. 19, no. 2, pp. 265-271. ISSN 1476-5578. DOI 10.1038/mp.2013.120.

LAU, H.M., SMIT, J.H., FLEMING, T.M. y RIPER, H., 2017. Serious Games for Mental Health: Are They Accessible, Feasible, and Effective? A Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry* [en línea], vol. 7. [Consulta: 23 mayo 2021]. ISSN 1664-0640. DOI 10.3389/fpsy.2016.00209. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2016.00209/full>.

LAZARUS, R.S. y FOLKMAN, S., 1999. *Stress, appraisal, and coping* [en línea]. New York: Springer. [Consulta: 29 octubre 2021]. ISBN 978-0-8261-4192-7. Disponible en: <http://www.dawsonera.com/depp/reader/protected/external/AbstractView/S9780826141927>.

LIEBERMAN, D.A., 2001. Management of Chronic Pediatric Diseases with Interactive Health Games: Theory and Research Findings. *The Journal of Ambulatory Care Management*, vol. 24, no. 1, pp. 26-38. ISSN 0148-9917.

LONDOÑO, L.M. y ROJAS, M.D., 2021. Determinación de criterios generales para el diseño de juegos serios: modelo metodológico integrador. *General criteria determination for designing serious games: integrative methodological model.*, vol. 32, no. 1, pp. 123-132. ISSN 07168756. DOI 10.4067/S0718-07642021000100123.

- LUDWIG, D.S., 2008. Mindfulness in Medicine. *JAMA*, vol. 300, no. 11, pp. 1350. ISSN 0098-7484. DOI 10.1001/jama.300.11.1350.
- MARKS, I.M., 1986. *Tratamiento de las neurosis: teoría y práctica de la psicoterapia conductual*. Barcelona: Martinez Roca. ISBN 978-84-270-1035-2.
- MASLACH, C. y JACKSON, S.E., 1981. The measurement of experienced burnout. *Journal of Organizational Behavior*, vol. 2, no. 2, pp. 99-113. ISSN 08943796, 10991379. DOI 10.1002/job.4030020205.
- MATTHEWS, J., 2019. Five reasons why hosting on Heroku benefits our customers. *dabapps* [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.dabapps.com/blog/five-reasons-why-hosting-heroku-benefits-our-customers/>.
- MAYAS, J., PARMENTIER, F.B.R., ANDRÉS, P. y BALLESTEROS, S., 2014. Plasticity of Attentional Functions in Older Adults after Non-Action Video Game Training: A Randomized Controlled Trial. *PLOS ONE*, vol. 9, no. 3, pp. e92269. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/journal.pone.0092269.
- MCCAFFREY, R. y LOCSIN, R.C., 2002. Music listening as a nursing intervention: a symphony of practice. *Holistic Nursing Practice*, vol. 16, no. 3, pp. 70-77. ISSN 0887-9311. DOI 10.1097/00004650-200204000-00012.
- MCCAFFREY, R.G. y GOOD, M., 2000. The Lived Experience of Listening to Music While Recovering from Surgery. *Journal of Holistic Nursing*, vol. 18, no. 4, pp. 378-390. ISSN 0898-0101, 1552-5724. DOI 10.1177/089801010001800408.
- MICHAEL, D.R. y CHEN, S., 2006. *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. S.l.: Thomson Course Technology. ISBN 978-1-59200-622-9.
- MIGUEL TOBAL, J.J., 1996. *La ansiedad*. Madrid: Aguilar. ISBN 978-84-03-59763-1.
- MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS, 2010. Ley Nacional de Salud Mental. *InfoLEG* [en línea]. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/175977/norma.htm>.
- NILSSON, U., 2008. The Anxiety- and Pain-Reducing Effects of Music Interventions: A Systematic Review. *AORN Journal*, vol. 87, no. 4, pp. 780-807. ISSN 1878-0369. DOI 10.1016/j.aorn.2007.09.013.
- OEI, A.C. y PATTERSON, M.D., 2013. Enhancing Cognition with Video Games: A Multiple Game Training Study. *PLOS ONE*, vol. 8, no. 3, pp. e58546. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/journal.pone.0058546.
- PEDRERO, E.F., PIÑEIRO, M. de las M.P., BAIGRIE, S.S., GIRÁLDEZ, S.L. y FERNÁNDEZ, J.M., 2012. Propiedades psicométricas del «Cuestionario de ansiedad estado-rasgo» (STAI) en universitarios. *Psicología conductual = behavioral*

*psychology: Revista internacional de psicología clínica y de la salud*, vol. 20, no. 3, pp. 547-562. ISSN 1132-9483, 1132-9483.

PRIMACK, B.A., CARROLL, M.V., MCNAMARA, M., KLEM, M.L., KING, B., RICH, M., CHAN, C.W. y NAYAK, S., 2012. Role of video games in improving health-related outcomes: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 42, no. 6, pp. 630-638. ISSN 1873-2607. DOI 10.1016/j.amepre.2012.02.023.

¿Qué es un ictus o accidente cerebral vascular? *canalSALUD* [en línea], 2016. [Consulta: 30 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/mayores/neuropsiquiatria-y-geriatria/enfermedad-cerebrovascular/>.

QUEVEDO RODRÍGUEZ, A. y WÄGNER, A.M., 2019. Mobile phone applications for diabetes management: A systematic review. *Endocrinología, Diabetes Y Nutrición*, vol. 66, no. 5, pp. 330-337. ISSN 2530-0180. DOI 10.1016/j.endinu.2018.11.005.

Re-Mission. *Hopelab* [en línea], 2021. [Consulta: 22 mayo 2021]. Disponible en: <https://test.hopelab.org/product/re-mission>.

RODRÍGUEZ, J.A.P., GONZÁLEZ, A.E.M., LINARES, V.R., BURÓN, R.R., LÓPEZ, L.J.G. y GUADALUPE, L.A.O., 2008. Ansiedad, Depresión Y Salud. *Suma Psicológica*, vol. 15, no. 1, pp. 43-73. ISSN 0121-4381, 2145-9797.

RUIZ-ARES, G., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, P. y FUENTES, B., 2015. Enfermedades cerebrovasculares. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, vol. 11, no. 71, pp. 4221-4229. ISSN 03045412. DOI 10.1016/S0304-5412(15)30001-9.

RUSSONIELLO, C., O'BRIEN, K. y PARKS, J.M., 2009. The effectiveness of casual video games in improving mood and decreasing stress. *Journal of Cyber Therapy and Rehabilitation*, vol. 2, pp. 53-66.

SABORÍO MORALES, L. y HIDALGO MURILLO, L.F., 2015. Síndrome de Burnout. *Medicina Legal de Costa Rica*, vol. 32, no. 1, pp. 119-124. ISSN 1409-0015.

SAIC, 2019. Hipertensión Arterial en la Argentina: Radiografía de un asesino silencioso. *Sociedad Argentina de Investigación Clínica* [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.saic.org.ar/post/hipertension-arterial-en-la-argentina-radiografia-de-un-asesino-silencioso>.

SALEN, K. y TEKINBAŞ, K.S., 2008. *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*. S.l.: MIT Press. ISBN 978-0-262-19575-1.

SALLERAS, L., 1994. La medicina clínica preventiva: el futuro de la prevención. *Medicina Clinica*, vol. 102, pp. 5-5.

SHANDLEY, K., AUSTIN, D., KLEIN, B. y KYRIOS, M., 2010. An evaluation of «Reach Out Central»: an online gaming program for supporting the mental health of young

people. *Health Education Research*, vol. 25, no. 4, pp. 563-574. ISSN 1465-3648. DOI 10.1093/her/cyq002.

SHARAR, S.R., CARROUGHER, G.J., NAKAMURA, D., HOFFMAN, H.G., BLOUGH, D.K. y PATTERSON, D.R., 2007. Factors influencing the efficacy of virtual reality distraction analgesia during postburn physical therapy: preliminary results from 3 ongoing studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 88, no. 12 Suppl 2, pp. S43-49. ISSN 1532-821X. DOI 10.1016/j.apmr.2007.09.004.

SIERRA, J.C., ORTEGA, V. y ZUBEIDAT, I., 2003. Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Mal-estar E Subjetividade*, vol. 3, no. 1, pp. 51. ISSN 1518-6148.

Stack Overflow Developer Survey 2019. *Stack Overflow* [en línea], 2019. [Consulta: 25 octubre 2021]. Disponible en: [https://insights.stackoverflow.com/survey/2019/?utm\\_source=social-share&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=dev-survey-2019](https://insights.stackoverflow.com/survey/2019/?utm_source=social-share&utm_medium=social&utm_campaign=dev-survey-2019).

STAGNARO, J.C., CÍA, A., VÁZQUEZ, N., VOMMARO, H., NEMIROVSKY, M., SERFATY, E., SUSTAS, S.E., MORA, M.E.M., BENJET, C., AGUILAR-GAXIOLA, S. y KESSLER, R., 2018. Estudio epidemiológico de salud mental en población general de la República Argentina. *Vertex. Revista Argentina de Psiquiatría*, vol. 29, no. 142, pp. 25.

TAYLOR, M.J.D., MCCORMICK, D., SHAWIS, T., IMPSON, R. y GRIFFIN, M., 2011. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *The Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 48, no. 10, pp. 1171. ISSN 0748-7711. DOI 10.1682/JRRD.2010.09.0171.

The Good and the Bad of Node.js Web App Development. *AltexSoft* [en línea], 2019. [Consulta: 23 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.altexsoft.com/blog/engineering/the-good-and-the-bad-of-node-js-web-app-development/>.

THE LINUX FOUNDATION, 2018. Web Survey Report 2018. *Node.js* [en línea]. [Consulta: 23 octubre 2021]. Disponible en: <https://nodejs.org/en/user-survey-report/>.

TITIEVSKY, L., 2020. Día Mundial de Lucha contra el ACV. *Federación Argentina de Cardiología* [en línea]. [Consulta: 26 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.fac.org.ar/comunidad/2020/dia-acv.php>.

VILA, J., 1984. Técnicas de reducción de ansiedad. *Manual de Modificación de conducta*. S.l.: s.n., pp. 229-264.

VILOZNI, D., BARKER, M., JELLOUSCHEK, H., HEIMANN, G. y BLAU, H., 2001. An Interactive Computer-Animated System (SpiroGame) Facilitates Spirometry in Preschool Children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*,

vol. 164, no. 12, pp. 2200-2205. ISSN 1073-449X, 1535-4970. DOI  
10.1164/ajrccm.164.12.2101002.

VINCENT, E.A., BATTISTO, D., GRIMES, L.E. y MCCUBBIN, J., 2010. The Effects of Nature Images on Pain in a Simulated Hospital Patient Room. *HERD*, DOI 10.1177/193758671000300306.

Virtual “SnowWorld” Helps Burn Victims Cope with Extreme Pain. *Research & Development World* [en línea], 2017. [Consulta: 16 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.rdworldonline.com/virtual-snowworld-helps-burn-victims-cope-with-extreme-pain/>.

VISSEREN, F.L.J., MACH, F., SMULDERS, Y.M., CARBALLO, D., KOSKINAS, K.C., BÄCK, Maria, BENETOS, A., BIFFI, A., BOAVIDA, J.-M., CAPODANNO, D., COSYNS, B., CRAWFORD, C., DAVOS, C.H., DESORMAIS, I., DI ANGELANTONIO, E., FRANCO, O.H., HALVORSEN, S., HOBBS, F.D.R., HOLLANDER, M., JANKOWSKA, E.A., MICHAL, M., SACCO, S., SATTAR, N., TOKGOZOGLU, L., TONSTAD, S., TSIOUFIS, K.P., VAN DIS, I., VAN GELDER, I.C., WANNER, C., WILLIAMS, B., ESC SCIENTIFIC DOCUMENT GROUP, DE BACKER, G., REGITZ-ZAGROSEK, V., AAMODT, A.H., ABDELHAMID, M., ABOYANS, V., ALBUS, C., ASTEGGIANO, R., BÄCK, Magnus, BORGER, M.A., BROTONS, C., ČELUTKIENĖ, J., CIFKOVA, R., CIKES, M., COSENTINO, F., DAGRES, N., DE BACKER, T., DE BACQUER, D., DELGADO, V., DEN RUIJTER, H., DENDALE, P., DREXEL, H., FALK, V., FAUCHIER, L., FERENCE, B.A., FERRIÈRES, J., FERRINI, M., FISHER, M., FLISER, D., FRAS, Z., GAITA, D., GIAMPAOLI, S., GIELEN, S., GRAHAM, I., JENNINGS, C., JORGENSEN, T., KAUTZKY-WILLER, A., KAVOUSI, M., KOENIG, W., KONRADI, A., KOTECHA, D., LANDMESSER, U., LETTINO, M., LEWIS, B.S., LINHART, A., LØCHEN, M.-L., MAKRILAKIS, K., MANCIA, G., MARQUES-VIDAL, P., MCEVOY, J.W., MCGREAVY, P., MERKELY, B., NEUBECK, L., NIELSEN, J.C., PERK, J., PETERSEN, S.E., PETRONIO, A.S., PIEPOLI, M., POGOŠOVA, N.G., PRESCOTT, E.I.B., RAY, K.K., REINER, Z., RICHTER, D.J., RYDÉN, L., SHLYAKHTO, E., SITGES, M., SOUSA-UVA, M., SUDANO, I., TIBERI, M., TOUYZ, R.M., UNGAR, A., VERSCHUREN, W.M.M., WIKLUND, O., WOOD, D., ZAMORANO, J.L., SMULDERS, Y.M., CARBALLO, D., KOSKINAS, K.C., BÄCK, Maria, BENETOS, A., BIFFI, A., BOAVIDA, J.-M., CAPODANNO, D., COSYNS, B., CRAWFORD, C.A., DAVOS, C.H., DESORMAIS, I., DI ANGELANTONIO, E., FRANCO DURAN, O.H., HALVORSEN, S., RICHARD HOBBS, F.D., HOLLANDER, M., JANKOWSKA, E.A., MICHAL, M., SACCO, S., SATTAR, N., TOKGOZOGLU, L., TONSTAD, S., TSIOUFIS, K.P., DIS, I. van, VAN GELDER, I.C., WANNER, C. y WILLIAMS, B., 2021. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, vol. 42, no. 34, pp. 3227-3337. ISSN 0195-668X, 1522-9645. DOI 10.1093/eurheartj/ehab484.

WILLS, P., 2000. *Colour Healing Manual: The Complete Colour Therapy Teaching Programme*. S.l.: Piatkus. ISBN 978-0-7499-2049-4.

YAGÜE, L., SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, A.I., MAÑAS, I., GÓMEZ-BECERRA, I. y FRANCO, C., 2016. Reducción de los síntomas de ansiedad y sensibilidad a la ansiedad mediante la aplicación de un programa de meditación mindfulness. *Psychology, Society, & Education*, vol. 8, no. 1, pp. 23. ISSN 1989709X, 2171-2085. DOI 10.25115/psyse.v8i1.545.

## 7. Anexos

### 7.1. Transcripción de la entrevista con el Dr. Carlos Fernández Escobar

**M: ¿Como definirías los principales objetivos y principales herramientas de la medicina preventiva?**

**C:** El objetivo está en la propia palabra, prevenir enfermedades, y hacer que la población en general tenga mejor salud y por lo tanto sea más resistente a enfermedades. En cuanto a herramientas, tenemos herramientas de alto riesgo (personas que ya tienen riesgo de enfermar, o ya tienen una enfermedad) hacemos intervenciones dirigidas a esa persona (como la medicación, por ejemplo). Si la probabilidad de tener un ACV es muy alta, actuamos directamente sobre esa persona. La otra es la estrategia poblacional (sobre toda la población), es un tipo de intervención más suave, como por ejemplo reducir la contaminación del aire.

**A: ¿Cuáles son las enfermedades o condiciones para las cuales se suele aplicar la medicina preventiva?**

**C:** Están las enfermedades transmisibles o infecciosas (COVID, gripe, dengue). Y luego el otro gran grupo es el de las no transmisibles o crónicas (enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades mentales). Aunque las estrategias que se utilizan son similares.

**M: ¿Cuál es la dificultad a la hora de plantear el beneficio de la medicina preventiva como forma demostrable?**

**C:** No solo para la medicina preventiva, sino para todas las áreas, se utiliza la medicina en base a la evidencia.

Se hace un “experimento aleatorio”, es decir, a un grupo de personas se le da un tratamiento A y a otro grupo un tratamiento B, y se busca en cuales hizo efecto tal tratamiento. Luego hay algunos que no se pueden aleatorizar (como por ejemplo poner a fumar a un grupo de gente y a otro no). En el caso de España, por ejemplo, existe un impuesto a las bebidas azucaradas, destinado a que se consuma menos bebidas azucaradas, y por consecuencia, menor obesidad, diabetes, etc. Esto se realizó solo en un área, y luego se puede ver si la obesidad ha bajado en esa área.

**A: ¿Dónde piensas que la medicina preventiva puede ser útil, y hoy en día no se está aprovechando?**

**C:** Hay una parte muy importante en la medicina preventiva, que es la parte de la salud pública (la salud de toda la población), y hay una perspectiva que se llama “salud en todas las políticas”, que significa que todas las políticas que toma el gobierno, se analice su impacto a nivel salud. Esto hoy en día no se está aprovechando (dado que cada gobierno siempre tiene otras prioridades), pero cualquier política que se haga de urbanismo, económica, laboral, de educación, etc., todas tienen un impacto en la salud, por eso es allí donde el uso de la medicina preventiva puede causar un impacto muy grande (una ley que afecte al país entero puede afectar a millones de personas).

**M: ¿Se tiende a usar algún tipo de estímulo audiovisual que se haya demostrado que tenga algún efecto positivo sobre los pacientes?**

**C:** Las campañas audiovisuales de promoción y prevención. Cuando un organismo realiza alguna campana audiovisual, hay algunos que lo hacen sin evaluar, y otros que lo evalúan. Nosotros hicimos un estudio evaluando los anuncios de comida, donde en algunos dicen “Haz Ejercicio”, “Come Sano”. Nuestro estudio arrojó que ese tipo de campanas no tienen impacto alguno.

Las campanas más exitosas son las que generan emoción, y por lo general son las más violentas. Países como Australia donde por ejemplo las campanas de tabaco son muy impactantes, y ellas se han comprobado cómo ser eficientes. Con respecto a las aplicaciones móviles, por lo general se tiende a sobreestimar a las mismas, en el sentido de que se producen, se publican, y nadie luego les hace una estimación de si la misma funciona o no.

**A: ¿Existe alguna practica ya probada y utilizada para la prevención de ACV?**

**C:** Para el ACV en general hay 2 tipos.

La primera es para la persona que ya está en la consulta médica, y ya tiene fármacos suministrados. Si tiene hipertensión, toma medicamento, si tiene arritmia, toman anticoagulantes.

La segunda es la población general, los llamados “hábitos de vida cardiosaludables” que sirven para prevenir el riesgo de ACVs y enfermedades relacionadas, como el cáncer, enfermedades pulmonares, etc. Alimentación saludable, ejercicio físico, y tener un buen

descanso (regular y suficiente por las noches).

También se hace mucho hincapié en el tema de alimentación y en lo que publica la American Heart Association y la Organización Mundial de la Salud.

**M: ¿Cual es lo que se considera “población de riesgo” al momento de hablar de ACV?**

**C:** Hay varias herramientas que ponen una escala de riesgo (score), y utilizan los factores más conocidos que son: hipertensión arterial, el hecho de fumar o no, medidas de colesterol en sangre, y diabetes.

Al final existe una paradoja: la población general que se considera de “alto riesgo” por lo general, no termina siendo la que sufre un ACV, sino que termina sucediendo en el resto de la población (dado que porcentualmente es un número mayor).

Luego hay otros factores que no son biológicos, sino que son socioeconómicos, por ejemplo, el vivir en una zona de alta contaminación del aire, o un bajo nivel económico.

**M: ¿Existe alguna edad en particular en las que uno es más propenso a sufrir esta patología?**

**C:** A mayor edad, mayor riesgo. Dependiendo del tipo de enfermedad, algunas afectan más. Las etnias también afectan.

**M: ¿Qué porcentaje o en qué grado crees que se puede prevenir el ACV?**

**C:** Lo que se ha visto, es que, en personas a partir de 40 años, la probabilidad de tener una enfermedad cardiovascular en los próximos 30 años se puede reducir hasta un 75%, si se cumplen todas las recomendaciones provistas por la AHA y la OMS.

**M: ¿Existe alguna actividad intelectual conocida, que sirva para la prevención de ACV?**

**C:** No está todo claro, pero va más por el tema de la demencia (como Alzheimer). Si se ha dicho que realmente la actividad mental genera lo que se llama “reserva cognitiva”, si tu capacidad cognitiva es alta, y se genera una demencia, al tener una mayor reserva cognitiva, eso hace que las capacidades de la persona duren mucho más en el tiempo. En el caso de que no se entrene al cerebro para aumentar esta capacidad, es mucho más fácil que luego la misma se pierda o las secuelas de la demencia se presenten mucho más rápidamente. Hay un caso muy conocido de un jugador de ajedrez, donde él mismo se dio cuenta de que

estaba comenzando con una demencia, dado que se percató de que solo podía ver 20 movimientos en el futuro en una partida, y antes venía 30.

Respecto a ejercicios concretos, no se llegó a demostrar una actividad en puntual que ayude a prevenir ACV.

**M: En el caso de una demencia, el hecho de evitar el deterioro del cerebro, ¿es parte de lo que se denomina “medicina preventiva”?**

**C:** Sí. Hay 4 tipos de prevención:

Primarias: que no ocurra la enfermedad.

Secundarias: cuando ya existe la enfermedad, que se pueda detectar a tiempo y tratarla.

Terciarias: cuando ya tienes la enfermedad, prevenir las consecuencias negativas (ante una enfermedad cardiovascular, por ejemplo, prevenir que vuelva a suceder)

Cuaternarias: Prevenir el mal uso de la medicina.

Como un concepto amplio, la prevención se puede aplicar a muchas situaciones distintas.

**A: ¿Como considerarías que un juego puede llegar a impactar en la medicina preventiva, puntualmente para la prevención de ACV?**

**C:** La idea en este caso sería conseguir que, con este tipo de juegos, la gente cambie lo que hace en la vida real, es decir, lograr cambiar el hábito de las personas. Si el juego consigue cambiar o incentiva un cambio de hábito, o como vives en tu vida diaria (que te muevas más, por ejemplo), se podría decir que el juego sirve para la medicina preventiva. Igualmente es muy difícil de probar esto, dado que se necesita al menos una población de más de mil personas, en un estudio controlado, que durara 5 o 10 años. Lo que se podría hacer es demostrar un cambio intermedio, como demostrar que el juego cambia hábitos, y estos hábitos están ligados al resultado final. Esto inclusive se podría extender a otro tipo de patologías, distintas al ACV.

Hay un estudio hecho con el juego *Pokémon Go*, que gracias al movimiento que te obliga a hacer el juego, ayudo a esa población.

Con la alimentación, se podría hacer que dentro del juego ganes puntos comiendo más saludable, por ejemplo.

Con respecto al sueño, se podría hacer algo que, si tienes un hábito regular de horarios de sueño, obtener alguna recompensa.

Algo muy importante, es que el aspecto social hace que los hábitos se contagien. Si uno hace más deporte, se ha estudiado que eso se transmite “como un virus”.

**M: ¿Hay alguna conexión entre el estrés y el estado de ánimo, y los factores de riesgo?**

**C:** Hay 2 tipos de estrés, el crónico y el agudo momentáneo. Como ejemplo de estrés agudo momentáneo, los días que tu equipo de futbol pierde, se ha comprobado que hay más infartos de miocardio.

Luego está el estrés crónico, donde viene asociado algún tipo de estado económico o social agresivo (pobreza, trabajo estresante, familia conflictiva, etc.). A largo plazo aumenta el riesgo de tener mala salud, dado que tu cuerpo constantemente este activo como si estuvieras ante una amenaza.

La gente ahí tiende a buscar hábitos que dan una recompensa inmediata, y por lo general esos hábitos son poco saludables (como por ejemplo beber alcohol o comer chocolate ante una situación de estrés).

## **7.2. Transcripción de la entrevista con la Dr. Virginia Tejada Jacob**

**A: ¿Qué factores de riesgo son los considerados al momento de la medicina preventiva en relación con accidentes cerebrovasculares?**

**V:** Desde la neurología preventiva, nos preocupamos por ver los factores de riesgo. Por lo general las cosas que le hacen bien al corazón le hacen bien al cerebro (control de la presión arterial, glucemia en sangre, nivel de lípidos en sangre, hábitos, no uso de drogas ilícitas, etc.). El descanso inadecuado también es un factor importante, como así también el mal manejo del estrés.

El estrés genera un estado proinflamatorio interno que puede llevar a aumentar el riesgo de *Strokes*.

**M: Con respecto a la memoria emotiva, el hecho de elegir previamente algunos colores, formas, sonidos, relacionados a recuerdos del paciente, ¿puede llegar a alcanzar los objetivos?**

**V:** Se podría, pero no lo recomiendo dado que para eso se necesitaría hacer una evaluación neurocognitiva, y una resonancia funcional con espectrometría y tractografía, para ver, según

el estímulo que se le genera, que área del cerebro se estimula y en qué cantidad, en base a eso podemos saber si la respuesta es positiva, negativa, agresiva, etc.

**A: ¿Cuáles son los síntomas que se pueden presentar al momento de sufrir un ACV?**

**V:** Los síntomas iniciales son 5:

- Adormecimiento de un lado del cuerpo (mitad de la cara, brazo y/o pierna) de forma súbita, aguda, y sin dolor. Sensación de anestesia del lado dormido.
- Dolor de cabeza muy intenso (sensación de estallido cerebral)
- Trastornos en el equilibrio (con dificultad de visión o de deambulación)
- Trastornos de visión (solo ver la mitad del campo visual del ojo)
- Trastornos en el lenguaje (tanto para la emisión como para la comprensión)

**A: ¿Cuánto tiempo antes se presentan los síntomas de un ACV antes de sufrirlo?**

**V:** Pueden suceder 2 cosas:

Estar cursando el ACV: cuando se está cursando el ACV, y el paciente es tratado antes de las 4 horas de sufrirlo, existen tratamientos que sirven para destapar la arteria problemática, por lo que el paciente se recupera mucho más fácilmente. Muchas veces queda alguna secuela, pero la misma es menor.

Cuando existe algún síntoma relacionado con el ACV, y en 10 o 15 minutos ese síntoma desaparece: ahí también es importante ir a ver al médico, dado que eso puede ser que la arteria tapada, se haya destapado de forma temporal, lo que nunca quita de que pueda volver a taparse en el corto plazo.

**M: En lo que respecta a la rehabilitación, ¿qué practicas se suelen utilizar?**

**V:** Dependiendo del tipo de ACV, se realiza rehabilitación, y dependiendo el cuadro de gravedad, pueden realizar la rehabilitación desde sus casas o es necesaria la internación.

En líneas generales, las rehabilitaciones son:

Desde el lado de la neurokinesiología, donde se rehabilitan las partes motoras.

De “terapia ocupacional”: donde se trabaja la motricidad fina (todo lo relacionado a las funciones motrices de la vida cotidiana).

Neurocognitiva: se analiza el estado del paciente cognitivamente hablando, y se tratan las áreas más afectadas.

Fonoaudiológica: se analiza si el paciente cuenta con problemas al tragar, si se ahoga. También en esta área se trabaja la función del lenguaje.

Visual: para pacientes con síntomas donde se quedan ciegos de un ojo o la mitad del ojo.

**A: ¿Dado que el estrés es un factor importante, existe alguna forma de tratar al mismo del lado de los estímulos?**

**V:** Nuestra recomendación es que el estrés se reduzca a lo mínimo posible, a través de algún psicólogo o psiquiatra.

Realizar yoga, meditación, *mindfulness*. Los mismos sirven para bajar la frecuencia cardiaca y la presión sanguínea.

**M: ¿Existe alguna edad determinada donde se vean más los accidentes cerebrovasculares?**

**V:** Antes de los 50 años, por lo general, las mujeres son más propensas a sufrir un ACV. Luego de los 50 años, esta probabilidad se ajusta al punto de que es un 50% para cada uno.

**A: ¿Entonces se podría decir que antes de los 50 años, hay menos probabilidad de sufrirlo?**

**V:** Si, si existe una persona de menos de 50 años que sufra esta patología, a ese paciente se lo considera un “paciente joven” donde el mismo recibe un protocolo de actuación distinto al de una persona mayor a 50 años, donde al mismo se lo trata de investigar en el por qué ha sufrido este problema (como funciones hematológicas, inconvenientes a nivel cerebral, etc.).

Cada día más, igualmente, se están viendo casos de personas jóvenes que cursan un ACV, y en una gran parte está dado por el estrés.

**M: ¿Existe algún estudio que sepas donde las emociones se ven afectadas ante estímulos sensoriales?**

**V:** Existen estudios hechos en pacientes en estado de conciencia mínima (es un estado el cual la persona está entre medio de un coma y el estado de vigilia), donde cuando a un paciente se le habla, y dependiendo de qué persona le hable, se le activa un área cerebral distinta.

### **7.3. Transcripción de la entrevista con el Lic. Pablo Christian González**

**¿Cómo se podría conducir un control y experimentación para verificar los resultados del uso del juego?**

**C:** El experimento requeriría primero medir con alguna técnica validada los niveles de estrés, y sobre esos resultados aplicar el videojuego diseñado. En una segunda instancia, después de haber experimentado los estímulos del videojuego, medirlo de vuelta y en teoría debería haber bajado. A otro grupo, donde no se aplica el videojuego, se aplica una técnica alternativa para hacer una medición post y comparar con los resultados del videojuego, aunque el uso de un grupo de control es opcional. Idealmente se utilizarían dos *clusters* de 20 personas. Si están testeando una *beta*, se podrían formar grupos más chicos de 5 o 6 personas.

**¿Es mejor realizar una medición antes y después de la experiencia, o durante?**

**C:** En una experiencia anterior, utilizamos un cuestionario de ansiedad, rasgo y estado (en inglés, STAI). Medimos antes y después de la experiencia, no durante porque buscaba una inmersión no guiada. Se recomienda el uso de auriculares para una experiencia más inmersiva.

**¿Cuáles son las diferencias entre la ansiedad y el estrés?**

**C:** El estrés y la ansiedad están completamente relacionados. La ansiedad es la normalidad, todo el mundo tiene ansiedad que puede terminar en un trastorno de ansiedad cuando uno está pasado. El estrés está afectado por cierto tipo de hormonas.

**¿Hay algún cuestionario estandarizado para medir el estrés?**

**C:** El STAI (*Stress-Trait-Anxiety-Inventory*) es una prueba para medir la ansiedad, validada psicométricamente en varios países. EL cuestionario DAS-21 mide depresión, ansiedad y estrés, son 21 preguntas que evalúan los últimos 7 días.

**¿Haya alguna actividad o practica recomendada relacionada al *mindfulness*?**

**C:** El *mindfulness* viene de la meditación, viene de prácticas orientales de meditación hinduista. Lo que funciona mucho es la respiración, cuando uno tiene un ataque de pánico se le enseña a respirar de forma guiada y de esa manera bajar un poco los decibeles.

Ustedes lo que pueden hacer es utilizar una canción o un video relajante para reemplazar a una persona que haga de guía.

**En otros ámbitos ¿Qué contenido multimedia se suele utilizar para tratamiento de enfermedades mentales?**

**P:** Hay juegos de tipo aventura gráfica con árbol de decisiones, estábamos produciendo, pero ahora está parado el proyecto. También hay otros juegos orientados a otras patologías, como la depresión y la esquizofrenia.

**¿Hay estudios sobre cómo distintas imágenes pueden afectar el estado emocional de las personas?**

**P:** Hay un fenómeno que se llama *priming*, que consiste en inducir emociones básicas como miedo o rechazo utilizando ciertos *reels* de imágenes. Es controversial porque se puede utilizar para muchas cosas, como la manipulación emocional en la publicidad.

**¿Existen ejemplos sobre el uso de IA para modificar el comportamiento?**

**P:** Se utilizan un algoritmo, sobre todo en las redes sociales, para identificar que patrones son adictivos y evaluar el *engagement* de una persona con la red. A partir de millones de datos pueden sacar estadísticas sobre eso e ir puliendo. También se usan distintas intervenciones para predisponer una persona, por ejemplo, para que sea más proclive a votar a alguien o compara un producto. Para cambiar comportamiento siempre se apunta al circuito de recompensas.

**¿Existe alguna relación entre la música y el sonido al terminal un nivel o alcanzar un logro que condicione al cerebro a una respuesta positiva?**

**P:** Eso debería ser muy sostenido en el tiempo, es un tipo de conductismo. En los seres humanos la realidad es que con la cantidad de estímulos que hay alrededor es muy difícil lograr ese nivel de inmersión.

**¿Qué se puede afirmar sobre la sensación de disfrute o *flow* en los videojuegos?**

**P:** El tema del Flow es que una teoría que se usa mucho en el deporte y es controversial porque no sabemos cómo generarlo, se observa que se logra, pero no podemos llevarlo a un laboratorio

y definir como se causa. Para mí la forma más fácil es no que entre en *flow*, sino que entre en un estado de relajación a partir de los estímulos presentados que se puede observar en una persona a partir de cómo se sienta y relaja los hombros, hay una respuesta física. No sé cuánto dura el juego, pero yo les recomiendo si tenemos en cuenta lo que son las redes atencionales que no se distraigan y lo hagan bastante inmersivo.

**¿Se recomienda una duración específica, en base a cuanto una persona puede estar atenta?**

**P:** La atención dicen que dura entre 15 y 20 minutos. Para lo que es relajación tenés sesiones de 7 o 40 minutos, y hay gente que medita por horas. Habría que armar algo acorde a la capacidad de inmersión del juego, y cuando se genera *engagement* no lo tienen que soltar.

**Las actividades de tipo cognitivo, cómo un rompecabezas o *sudoku* ¿tienen algún efecto en el estrés?**

**P:** No, esos son variables que apuntan directamente a la cognición: memoria de trabajo, inteligencia, etcétera. De hecho, estar en un estado más tranquilo puede ayudar que mejore a la resolución de un *sudoku*, pero no al revés.

## 7.4. Assets utilizados

### 7.4.1. Imágenes y Sprites

- Fotografías del sitio <https://freenaturestock.com/>
- Fotografías e ilustraciones del sitio <https://pixabay.com/>
- *Fantasy GUI*, <https://opengameart.org/content/fantasy-gui-0>
- *Game GUI Buttons*, <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/icons/game-gui-buttons-96277>
- *Simple Buttons Pack*, <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/icons/371-simple-buttons-pack-97516>
- *Basic Message Boxes*, <https://opengameart.org/content/10-basic-message-boxes>
- *2D Crystal Set*, <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/2d-crystal-set-175156>
- *3D Games Effect Pack*, <https://assetstore.unity.com/packages/vfx/particles/3d-games-effects-pack-free-42285>
- *Effect textures end prefabs*, <https://assetstore.unity.com/packages/vfx/particles/effect-textures-and-prefabs-109031>
- *Flames of the Phoenix*, <https://assetstore.unity.com/packages/vfx/particles/fire-explosions/flames-of-the-phoenix-46176>
- *Joystick Pack*, <https://assetstore.unity.com/packages/tools/input-management/joystick-pack-107631>
- *Free Platform Game Assets*,  
<https://assetstore.unity.com/packages/2d/environments/free-platform-game-assets-85838>
- *Platformer Pickups Pack*, <https://opengameart.org/content/platformer-pickups-pack>
- *Forest Scene*, <https://opengameart.org/content/forest-scene>
- *Transparent Bubble*, <https://opengameart.org/content/transparent-bubble>
- *TextMeshPro*, Advanced Text Rendering for Unity,  
<http://digitalnativestudios.com/textmeshpro/docs/>

#### 7.4.2. Música y SFX

- Sonidos varios de <https://freesound.org/>
- Sonidos varios de <https://opengameart.org/>

- Música de <https://www.freemusicpublicdomain.com/royalty-free-instrumental-music/>
- Música de <https://freemusicarchive.org/>
- Música de <https://pixabay.com/>
- Música de <https://www.bensound.com/>

### **Canciones (BGM):**

- “*Acoustic Breeze*”, de Benjamin Tissot  
<https://www.bensound.com/royalty-free-music/track/acoustic-breeze>
- “*Invisible Beauty*”, de Aakash Gandhi  
<https://directory.audio/free-music/ambient/4433-aakash-gandhi-invisible-beauty>
- “*Little Planet*”, de Benjamin Tissot  
<https://www.bensound.com/royalty-free-music/track/little-planet>
- “*Meditation*” de Nicola Benedetti (violín) y Julien Quentin (piano), originalmente de la ópera *Thaïs*, compuesta por Jules Massenet  
[https://freemusicarchive.org/music/Nicola\\_Benedetti\\_violin\\_Julien\\_Quentin\\_piano/Nicola\\_Benedetti\\_Julien\\_Quentin\\_Music\\_from\\_the\\_Isabella\\_Stewart\\_Gardner\\_Museum\\_Boston/massenet\\_meditation](https://freemusicarchive.org/music/Nicola_Benedetti_violin_Julien_Quentin_piano/Nicola_Benedetti_Julien_Quentin_Music_from_the_Isabella_Stewart_Gardner_Museum_Boston/massenet_meditation)
- “*Miracle*” de Serge Quadrado  
<https://freemusicarchive.org/music/serge-quadrado/fantasy/miracle-1>
- “*Ocean Bliss*”, de Gotama  
<https://freemusicarchive.org/music/gotama/buddha-nature/ocean-bliss>
- “*The Calling*”, de Angelwing  
<https://www.freemusicpublicdomain.com/royalty-free-new-age-music/>
- “*With a Celtic Heart*”, de Leigh Robinson  
<https://pixabay.com/music/ambient-with-a-celtic-heart-8656/>

## 7.5. Cuestionarios de Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)

ANSIEDAD-ESTADO		
<p><i>Instrucciones:</i> A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación de 0 a 3 que indique mejor cómo se <i>siente usted ahora mismo</i>, en este momento. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa su situación presente.</p>		
1. Me siento calmado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
2. Me siento seguro	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
3. Estoy tenso	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
4. Estoy contrariado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
5. Me siento cómodo (estoy a gusto)	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
6. Me siento alterado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
7. Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
8. Me siento descansado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
9. Me siento angustiado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
10. Me siento confortable	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
11. Tengo confianza en mí mismo	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
12. Me siento nervioso	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
13. Estoy desasosegado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
14. Me siento muy «atado» (como oprimido)	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
15. Estoy relajado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
16. Me siento satisfecho	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
17. Estoy preocupado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
18. Me siento aturdido y sobreexcitado	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
19. Me siento alegre	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho
20. En este momento me siento bien	0. Nada 2. Bastante	1. Algo 3. Mucho

ANSIEDAD-RASGO		
<p><i>Instrucciones:</i> A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación de 0 a 3 que indique mejor cómo se <i>siente usted en general</i>, en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa cómo se siente usted generalmente.</p>		
21. Me siento bien	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
22. Me canso rápidamente	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
23. Siento ganas de llorar	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
24. Me gustaría ser tan feliz como otros	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
25. Pierdo oportunidades por no decidirme pronto	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
26. Me siento descansado	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
27. Soy una persona tranquila, serena y sosegada	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
28. Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
29. Me preocupo demasiado por cosas sin importancia	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
30. Soy feliz	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
31. Suelo tomar las cosas demasiado seriamente	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
32. Me falta confianza en mí mismo	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
33. Me siento seguro	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
34. No suelo afrontar las crisis o dificultades	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
35. Me siento triste (melancólico)	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
36. Estoy satisfecho	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
37. Me rondan y molestan pensamientos sin importancia	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
38. Me afectan tanto los desengaños que no puedo olvidarlos	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
39. Soy una persona estable	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre
40. Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales me pongo tenso y agitado	0. Casi nunca 2. A menudo	1. A veces 3. Casi siempre

Fuente: <https://idoc.pub/documents/stai-inventario-de-ansiedad-estado-rasgo-3no7d37rrxld>