



Universidad del Desarrollo  
Facultad de Diseño

# ATARAXIA

La Entonación Vocal como Medio de Interacción en  
Experiencias de Realidad Virtual para la  
Reducción de Estrés

Título 2022  
Por Felipe Alfonso Castillo Mancilla







Universidad del Desarrollo



# ATARAXIA

La Entonación Vocal como Medio de Interacción en Experiencias de Realidad Virtual para la Reducción de Estrés

Título 2022  
Por Felipe Alfonso Castillo Mancilla





**Universidad del Desarrollo**

Memoria presentada a la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo  
para optar al Título Profesional de Diseñador

Profesor(es) Guía: Alex Iván Hurtado Zapata, Mauricio Reyes Contreras

Santiago, Diciembre, 2022



# AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos aquellos que me ayudaron durante el proceso de desarrollo de este proyecto y que me impulsaron a seguir adelante hasta el final. Agradezco a mis amistades, en especial a Valeria Miranda y Ernst Fischer quienes me acompañaron durante largas noches de trabajo desde el comienzo hasta el final de este proyecto. Agradezco a la comunidad estudiantil de la Universidad del Desarrollo por su disposición a ayudarme con la fase de testeo del proyecto y por su valioso feedback. Finalmente le agradezco a mi familia por el incontable apoyo emocional y profesional respetando mi espacio y tiempos de trabajo.

Muchas gracias a todos.

# ÍNDICE

<b>1. Abstract</b>	.....12		
<b>2. Introducción</b>	.....14		
<b>3. Objetivos de Investigación</b>	.....16		
3.1 Pregunta de Investigación	.....17		
3.2 Objetivo General	.....17		
3.3 Objetivos Específicos	.....17		
3.4 Metodologías de Investigación	.....17		
3.4.1 Desk Research	.....17		
3.4.2 Encuesta y Cuestionario	.....17		
3.4.3 Entrevista	.....17		
3.4.4 Método Histórico	.....18		
3.4.5 Método Experimental	.....18		
<b>4. Marco Teórico</b>	.....19		
4.1 La Salud Mental	.....20		
4.1.1 ¿En qué consiste la Salud Mental?	.....20		
4.1.2 Definición, Causales y Características del Estrés	.....20		
4.1.3 El Estrés como Protagonista Internacional	.....21		
4.1.4 Estrés en la Población Chilena	.....24		
4.1.5 Métodos para el Alivio del Estrés	.....27		
4.1.6 Evaluación Cuantitativa del Estrés	.....28		
4.2 El Sonido	.....29		
4.2.1 ¿Qué es el Sonido?	.....29		
4.2.2 Efectos del Sonido en el Cuerpo Humano	.....30		
4.2.3 La Musicoterapia como Herramienta Alternativa	.....32		
4.2.4 La Entonación Vocal y el Entrainment	.....33		
4.3 Tecnologías Inmersivas	.....35		
4.3.1 ¿En qué consisten las Tecnologías Inmersivas?	.....35		
4.3.2 Beneficios y Usos de la Realidad Virtual	.....37		
4.3.3 Uso de Realidad Virtual para la Reducción del Estrés	.....38		
4.4 Estado del Arte	.....39		
4.4.1 Realidad Virtual y Relajación	.....39		
A. Healium VR	.....39		
B. Guided Meditation VR	.....40		
		C. Fujii	.....41
		4.4.2 Sonido para la Relajación	.....41
		A. Calm	.....41
		B. Dark Noise	.....42
		C. Listas Especificadas (Spotify y Apple Music)	.....43
		4.4.3 Sonido como Medio de Interacción	.....43
		A. One Hand Clapping	.....43
		B. Scream Go Hero	.....44
		C. Stifled- Echolocation Horror Mystery	.....45
		5. Marco Metodológico	.....46
		5.1 Perfil de Usuario	.....47
		5.2 Problema/Oportunidad	.....48
		5.3 Metodología de Diseño	.....48
		5.4 Propuesta Conceptual	.....49
		5.5 Conceptualización y Diseño	.....50
		5.5.1 Diseño de Sistema	.....50
		5.5.2 Diseño y Escenario de Uso	.....51
		5.5.3 Assets Utilizados	.....56
		5.5.4 Diseño de Interfaz	.....57
		5.6 Prototipado y Testeo	.....59
		5.6.1 Procedimiento y Muestra	.....59
		5.6.2 Testeo de Prototipo e Insights	.....61
		5.6.3 Análisis de Resultados	.....63
		5.6.4 Proyección de Producto	.....67
		5.7 Modelo de Negocios	.....68
		5.7.1 Business Model Canvas	.....68
		5.7.2 Costos de Proyecto	.....69
		<b>6. Conclusión</b>	.....70
		<b>7. Bibliografía</b>	.....72
		<b>8. Anexos</b>	.....78

# ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Gráfico.1 Un año de COVID-19, Ipsos Global Advisor, 2021, pág 5	.....22
Gráfico.2 Día Mundial de la Salud Mental 2021, Ipsos Global Advisor, 2021, pág 3	.....23
Gráfico.3 Día Mundial de la Salud Mental 2021, Ipsos Global Advisor, 2021, pág 6	.....24
Gráfico.4 Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020,	.....25
Gráfico.5 Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020, pág.9	.....25
Gráfico.6 Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020, pág.13	.....25
Gráfico.7 Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020, pág.11	.....25
Gráfico.8 Gráfico.8 Termómetro Social TS4, Centro Microdatos, 2020, pág.7	.....26
Gráfico.9 Termómetro Social TS4, Centro Microdatos, 2020, pág.8	.....26
Gráfico.10 Fuente: Elaboración por autor	.....27
Gráfico.11 Fuente: Google Trends, <a href="https://trends.google.es/trends/explore?date=all&amp;geo=CL&amp;q=Mindfulness">https://trends.google.es/trends/explore?date=all&amp;geo=CL&amp;q=Mindfulness</a>	.....28
Gráfico.12 Fuente: Google Trends, <a href="https://trends.google.es/trends/explore?date=all&amp;geo=CL&amp;q=%2Fm%2F096jwc">https://trends.google.es/trends/explore?date=all&amp;geo=CL&amp;q=%2Fm%2F096jwc</a>	.....31
Gráfico.13 Fuente: Elaboración por autor	.....31
Tabla 1, Registro respuestas psicológicas, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....63
Tabla 2, Registro respuestas fisiológicas, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....65
Tabla 3, Business model canvas, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....68
Tabla 4, Costos de proyecto, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....69

# ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 Anatomía de la Laringe, Terese Winslow, 2016, Fuente: <a href="https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=12584">https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=12584</a>	.....33
Fig.2 Anatomía frontal del cuello, Terese Winslow, 2017, Fuente: <a href="https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=11350">https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=11350</a>	.....34
Fig.3 Recorrido del Nervio Vago, BBC News Mundo, 2021, Fuente: <a href="https://www.bbc.com/mundo/noticias-57938142#:~:text=El%20nervio%20vago%20conecta%20el,casi%20todos%20los%20%C3%B3rganos%20esenciales.">https://www.bbc.com/mundo/noticias-57938142#:~:text=El%20nervio%20vago%20conecta%20el,casi%20todos%20los%20%C3%B3rganos%20esenciales.</a>	.....34
Fig.4 Wearable Haptic Vest TactSuit X40, bHaptics Inc., n.d, Fuente: <a href="https://www.bhaptics.com/shop/tactsuit-x40">https://www.bhaptics.com/shop/tactsuit-x40</a>	.....36
Fig.5 F-GT Elite Front & Side Mount Edition, Next Level Racing, n.d, Fuente: <a href="https://nextlevelracing.com/products/f-gt-elite-front-side-mount-edition-2/">https://nextlevelracing.com/products/f-gt-elite-front-side-mount-edition-2/</a>	.....36
Fig.6 Disney Gallery / Star Wars: The Mandalorian Ep.4 Minuto 5:17, 2020, Fuente: Disney Plus	.....36
Fig.7 Imágen promocional introductoria para Sensorama, n.d, Fuente: <a href="https://proyectoidis.org/sensorama/">https://proyectoidis.org/sensorama/</a>	.....37
Fig.8 Venda inteligente “Brainlink”, Healium, 2022, Fuente: <a href="https://www.tryhealium.com/products/brainlink/">https://www.tryhealium.com/products/brainlink/</a>	.....39
Fig.9 Imágen de captura de pantalla de la aplicación, Healium, 2022, Fuente: <a href="https://www.tryhealium.com/">https://www.tryhealium.com/</a>	.....40
Fig.10 Guided Meditation VR, Cubicle Ninjas, 2016, Fuente: <a href="https://store.steampowered.com/app/397750/Guided_Meditation_VR/">https://store.steampowered.com/app/397750/Guided_Meditation_VR/</a>	.....40
Fig.11 Guided Meditation VR, Cubicle Ninjas, 2016, Fuente: <a href="https://store.steampowered.com/app/397750/Guided_Meditation_VR/">https://store.steampowered.com/app/397750/Guided_Meditation_VR/</a>	.....40
Fig.12 Fujii, Funktronic Labs, 2019, Fuente: <a href="https://store.steampowered.com/app/589040/Fujii/">https://store.steampowered.com/app/589040/Fujii/</a>	.....41
Fig.13 Fujii, Funktronic Labs, 2019, Fuente: <a href="https://store.steampowered.com/app/589040/Fujii/">https://store.steampowered.com/app/589040/Fujii/</a>	.....41
Fig.14 Calm, Calm.com, Inc, n.d, Fuente: <a href="https://blog.calm.com/mindfulness-resources">https://blog.calm.com/mindfulness-resources</a>	.....42
Fig.15 Dark Noise, Dark Noise LLC, 2022, Fuente: <a href="https://appadvice.com/post/dark-noise-ambient-noise-app-youve-looking/765988">https://appadvice.com/post/dark-noise-ambient-noise-app-youve-looking/765988</a>	.....42
Fig.16 Captura de Pantalla de aplicación Apple Music, 2022, Fuente: Captura propia.	.....43

# ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.17 Captura de Pantalla de aplicación Spotify, 2022, Fuente: Captura propia.	.....43
Fig.18 One Hand Clapping, HandyGames, 2021, Fuente: <a href="https://handy-games.com/en/games/one-hand-clapping/">https://handy-games.com/en/games/one-hand-clapping/</a>	.....43
Fig.19 One Hand Clapping, HandyGames, 2021, Fuente: <a href="https://handy-games.com/en/games/one-hand-clapping/">https://handy-games.com/en/games/one-hand-clapping/</a>	.....44
Fig.20 Scream Go Hero, Ketchapp, 2017, Fuente: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ketchapp.screamhero&amp;hl=es_CL&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ketchapp.screamhero&amp;hl=es_CL&amp;gl=US</a>	.....44
Fig.21 Scream Go Hero, Ketchapp, 2017, Fuente: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ketchapp.screamhero&amp;hl=es_CL&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ketchapp.screamhero&amp;hl=es_CL&amp;gl=US</a>	.....44
Fig.22 Stifled- Echolocation Horror Mystery, Gattai Games, 2018, Fuente: <a href="https://store.steampowered.com/app/514830/Stifled__Echolocation_Horror_Mystery/">https://store.steampowered.com/app/514830/Stifled__Echolocation_Horror_Mystery/</a>	.....45
Fig.23 Stifled- Echolocation Horror Mystery, Gattai Games, 2018, Fuente: <a href="https://store.steampowered.com/app/514830/Stifled__Echolocation_Horror_Mystery/">https://store.steampowered.com/app/514830/Stifled__Echolocation_Horror_Mystery/</a>	.....45
Fig.24, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....47
Fig.25, Metodología del Doble Diamante, Design Council, 2019, Fuente: <a href="https://www.designcouncil.org.uk/our-work/news-opinion/double-diamond-15-years/">https://www.designcouncil.org.uk/our-work/news-opinion/double-diamond-15-years/</a>	.....48
Fig.26, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....49
Fig.27, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....49
Fig. 28, Diseño de sistema, 2022, Fuente: Elaboración por autor	.....50
Fig. 29, Logo Versión 1, 2022, Fuente: Elaboración por autor	.....51
Fig. 30, Logo Versión 2, 2022, Fuente: Elaboración por autor	.....51
Fig.31, Boceto de escenario de uso, 2022, Fuente: Elaboración por autor	.....52

# ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 32, Boceto de experiencia, Fuente: Elaboración por autor, 2022	.....53
Fig. 33, Desarrollo de experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....53
Fig. 34, Desarrollo de experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....53
Fig. 35, Desarrollo de experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....54
Fig. 36, Desarrollo de experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....54
Fig. 37, Desarrollo de experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....54
Fig. 38, Desarrollo de experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....54
Fig. 39, Captura en experiencia funcional, 2022, Fuente: Captura propia	.....55
Fig. 40, Imagen de Asset, Arcsine Technologies, 2022, Fuente: <a href="https://assetstore.unity.com/packages/vfx/particles/fire-explosions/particle-systems-fire-168270#releases">https://assetstore.unity.com/packages/vfx/particles/fire-explosions/particle-systems-fire-168270#releases</a>	.....56
Fig. 41, Imagen de Asset, Render Knight, 2022, Fuente: <a href="https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/fantasy-sky-box-free-18353">https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/fantasy-sky-box-free-18353</a>	.....56
Fig. 42, Imagen de Asset, QWERTY Studio, 2022, Fuente: <a href="https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/fantasy/stylized-rocks-and-trees-193321#releases">https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/fantasy/stylized-rocks-and-trees-193321#releases</a>	.....56
Fig. 43, Imagen de Asset, Oculus, 2022, Fuente: <a href="https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/oculus-integration-82022#releases">https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/oculus-integration-82022#releases</a>	.....56
Fig. 44, Imagen Asset, Unity Technologies, 2022, Fuente: <a href="https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/unity-terrain-urp-demo-scene-213197#releases">https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/unity-terrain-urp-demo-scene-213197#releases</a>	.....56
Fig. 45, Boceto de interacción, 2022, Fuente: Elaboración por autor	.....57
Fig. 46, Boceto de interfaz, 2022, Fuente: Elaboración por autor	.....57

# ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 47, Boceto de interfaz, Elaboración por autor, 2022	.....57
Fig. 48, Desarrollo de interfaz, 2022, Fuente: Captura propia	.....58
Fig. 49, Desarrollo de interfaz, 2022, Fuente: Captura propia	.....58
Fig. 50, Captura interfaz en experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....58
Fig. 51, Captura interfaz en experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....58
Fig. 52, Captura interfaz en experiencia, 2022, Fuente: Captura propia	.....59
Fig. 53, Registro fotográfico con permiso escrito de usuarios, 2022, Fuente: Fotografiado por autor	.....61
Fig. 54, Registro fotográfico con permiso escrito de usuarios, 2022 Fuente: Fotografiado por autor	.....62
Fig. 55, Capturas de registro cardíaco, 2022, Fuente: Captura propia	.....62
Fig. 56, Imagen conceptual de futura experiencia, Midjourney AI, 2022, Creado con el comando “/imagine a person happily singing atop a mountain beside buddhist temple surrounded by clouds”	.....67
Fig. 57, Imagen conceptual de futura experiencia, Midjourney AI, 2022, Creado con el comando “/imagine a person happily singing on a beach surrounded by bubbles by a sunset”	.....67
Fig. 58, Imagen conceptual de futura experiencia, Midjourney AI, 2022, Creado con el comando “/imagine a person happily singing by a waterfall surrounded by bubbles”	.....67
Fig. 59, Imagen conceptual de futura experiencia, Midjourney AI, 2022, Creado con el comando “/imagine a person happily singing under the aurora boreal surrounded by colorful particles”	.....67

1

**ABSTRACT**

# ABSTRACT

La sociedad en los últimos años ha estado sometida a una variedad de eventos que han probado ser desafiantes para la salud mental de la población chilena. Tensiones políticas, crisis sociales y la todavía presente pandemia de COVID-19 han jugado un rol crítico en la aflicción de la salud mental y el aumento de estrés en el país, lo cual se ve reflejado en un aumento en la ansiedad, obesidad y depresión en la población global y nacional.

Para contrarrestar los efectos negativos que entrega la sobrecarga de estrés en el cuerpo humano existen diversas prácticas, entre ellas la musicoterapia y la entonación vocal, cuyo enfoque es el uso de la voz y su vibración para producir una mejora del estado de ánimo. Por otro lado, se encuentra la alternativa de experiencias relajantes utilizando la tecnología inmersiva, herramienta que se ha utilizado en los últimos años con el fin de reducir el estrés emocional de las personas. El objetivo de esta investigación es combinar los dos métodos mencionados, tecnologías inmersivas y entonación vocal, con el fin de crear una herramienta interactiva que ofrezca una nueva experiencia destinada a la mejora de la salud mental.

Salud Mental- Estrés- Tecnologías Inmersivas- Entonación Vocal- Mindfulness

2

**INTRODUCCIÓN**

# INTRODUCCIÓN

Esta investigación se originó a partir de los efectos que ha tenido la pandemia del COVID-19 en la salud mental en la población chilena dos años después de que se comenzaron a tomar medidas sanitarias para afrontar la crisis mundial. Según encuestas, para Octubre del año 2020, siete meses desde el inicio del confinamiento, un 31,9% de la población chilena consideró que su salud mental empeoró mucho o poco con respecto al inicio de la cuarentena, cifra que aumentó considerablemente para Marzo del año 2021 donde un 56% de los chilenos se encontraron con una salud mental empeorada.

Este aumento de casi 24 puntos demuestra que el pueblo chileno se ha enfrentado a múltiples estresores, tales como la crisis sanitaria, factores sociales, económicos y políticos, y no ha podido hacer uso efectivo de las herramientas que le permitan hacer frente al estrés y mejorar su salud mental.

La continua exposición al cortisol, la hormona del estrés, y a otras hormonas producidas por el cuerpo a la hora de enfrentarse a una situación estresante, puede causar repercusiones que presenten un peligro a la salud de las personas; repercusiones tales como ansiedad, insomnio, enfermedades cardiovasculares e inclusive depresión, trastorno mental que de no ser tratado puede terminar en la pérdida de una vida por suicidio. Frente a un continuo aumento del estrés en la población, es pertinente investigar alternativas con el fin de lograr una reducción efectiva de este sentimiento.

Esta investigación se realizó bajo el modelo de empuje tecnológico (technology push) junto a metodologías de investigación cualitativas y cuantitativas destinadas a la recopilación de datos numéricos por encuestas y opiniones de usuarios y profesionales para definir la problemática a enfrentar con una base bibliográfica.

Dentro de esta investigación se averiguó sobre el estrés, las respuestas del cuerpo frente a este además del uso de sonidos y la realidad virtual para la reducción del impacto del sentimiento en la psicología y, por consecuencia, en la fisiología humana. Esto con el fin de llegar al diseño de un producto digital interactivo que entregue una nueva alternativa tecnológica para la reducción del estrés.

# 3

## OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

# OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

## 3.1 Pregunta de Investigación

¿De qué manera el uso de la entonación vocal como medio de interacción dentro de una experiencia de simulación virtual permite la reducción del estrés y reduce la posibilidad de padecer estrés crónico?

## 3.2 Objetivo General

Diseñar una experiencia virtual con tecnología inmersiva en la cual se pueda interactuar mediante el uso de la voz, con el propósito de reducir el nivel de estrés del usuario y aportar a una mejora de salud mental.

## 3.3 Objetivos Específicos

- Determinar las propiedades y características de la entonación vocal que resulten en una reducción del estrés
- Explorar el estado del arte de tecnologías inmersivas capaces de replicar las características y efectos de la entonación vocal.
- Comprender los métodos existentes para evaluar la presencia del estrés psicológico y fisiológico de una persona.
- Diseñar una experiencia con tecnología inmersiva vocalmente interactiva capaz de reducir el estrés.
- Testear la experiencia diseñada y analizar la información recopilada.

## 3.4 Metodologías de Investigación

### 3.4.1 Desk Research

Es una técnica para recabar información sobre el tema del proyecto en diversas fuentes (websites, libros, revistas, blogs, artículos, entre otros). El término desk se origina de desktop, y se emplea hoy en día porque la mayor parte de la investigación secundaria está basada en referencias seguras de Internet (Vianna et al, 2016). Se utiliza esta metodología con el fin de investigar las áreas mencionadas (estrés, entonación vocal y realidad virtual) y descubrir los resultados de experimentaciones realizadas previamente en esas áreas.

### 3.4.2 Encuesta y Cuestionario

Esta metodología se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida (López-Roldán & Fachelli, 2015). El uso de esta metodología está presente en ambas etapas de esta investigación (investigación y desarrollo) con el fin de recopilar datos para definir tendencias y resultados del producto diseñado.

### 3.4.3 Entrevista

“La entrevista se enmarca dentro del quehacer cualitativo como una herramienta eficaz para desentrañar significaciones, las cuales fueron elaboradas por los sujetos mediante sus discursos, relatos y experiencias” (Troncoso-Pantoja & Amaya-Placencia, 2017). La estructura de entrevistas en esta investigación es de carácter semi-estructurada y se utiliza para conversar con profesionales de áreas temáticas.

# OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

## 3.4.4 Método Histórico

“Este método pretende ir del pasado al presente para proyectarse al futuro. Por lo general, la etapa de tiempo proyectada al futuro es equivalente en extensión a la etapa considerada del pasado” (Castillo, 2020). Esta metodología se utiliza para comprender los orígenes históricos de las áreas de investigación y para recolectar información correspondiente a experimentos realizados con anterioridad en las áreas de interés.

## 3.4.5 Método Experimental

Se trata de una orientación que, a partir de lo ya descrito y explicado, se centra en predecir lo que va a pasar en el futuro si, en esa situación de la realidad, se hace un determinado cambio. Sobre la base de las respuestas al “¿cómo?” y al “¿por qué?”, como premisas, se afirma que, si se hace el cambio, sucederá tal cosa (Castillo, 2020). Esta metodología se utilizará en la segunda etapa con el fin de crear una hipótesis que se pondrá a prueba con la experimentación en la etapa de desarrollo del proyecto.

# 4

## MARCO TEÓRICO

# MARCO TEÓRICO

## 4.1 La Salud Mental

### 4.1.1 ¿En qué consiste la Salud Mental?

El concepto de salud mental es uno que a primera vista puede sonar amplio o ambiguo, debido a que no es un término que se utilice a la hora de diagnosticar la condición emocional de una persona. Para comprender de mejor manera el concepto, se va a recurrir a la definición más actualizada entregada por la Organización Mundial de Salud (OMS o WHO en inglés), la cual define la salud mental como “un estado de bienestar en el que la persona realiza sus capacidades y es capaz de hacer frente al estrés normal de la vida, de trabajar de forma productiva y de contribuir a su comunidad” (WHO, 2018). Bajo esta definición se puede entender la salud mental como un indicador de la capacidad de tolerancia al estrés de una persona en un ámbito diario. Esto nos permite comprender que a la hora de hablar de un buen o mal estado de salud mental, se está refiriendo a una alta o baja tolerancia al estrés y por ende a una alta o baja presencia de estrés en una persona.

### 4.1.2 Definición, Causales y Características del Estrés

Una vez comprendida la conexión entre el concepto de salud mental y estrés, corresponde examinar cómo se puede definir este último concepto. La primera definición formal de estrés fue escrita por el fisiólogo Hans Selye en 1936, quién definió el concepto como una “respuesta neuroendocrina no específica del cuerpo” (Szabo et al, 2012). Con el tiempo esta definición fue evolucionando acorde a nuevos descubrimientos sobre el efecto de estresores (causantes de estrés) en distintos sistemas del cuerpo además del sistema nervioso.

En la actualidad se define como una reacción de tensión fisiológica o emocional originada por un evento o pensamiento que produzca sentimientos negativos como la frustración, enojo o inquietud (Berger et al, 2020). Si bien el estrés hoy en día se puede percibir como algo negativo por las personas, esta respuesta de nuestro cuerpo es una que nos mantiene vivos en el día a día en distintos ámbitos producto de los cambios químicos que nos causa.

La respuesta al estrés en nuestro cuerpo es una respuesta natural. Ante una situación que nos presente un peligro, sea físico, emocional, laboral u otro, nuestro cuerpo se pone en un estado de alerta en el cual se producen una variedad de hormonas, entre ellas la adrenalina y el cortisol, desde las glándulas suprarrenales. Las dos hormonas mencionadas tienen el objetivo de preparar el cuerpo para enfrentar o escapar de la amenaza identificada; la adrenalina enfocada en aumentar los suministros de energía y capacitar al cuerpo para la respuesta física (enfrentar o escapar), mientras que el cortisol aumenta la glucosa en la sangre y suprime las funciones de sistemas no esenciales para huir o luchar como el sistema inmune, digestivo y reproductor. (“El estrés crónico pone tu salud en riesgo”, 2019)

Esta respuesta es una que nos ha permitido sobrevivir como especie por múltiples generaciones a diversas amenazas a la vida. Sin embargo, los peligros de vida o muerte se han visto disminuidos mientras la raza humana crece como sociedad producto de las mejoras en calidad de vida y seguridad. A pesar de esto, el estrés ha permanecido presente visto que las amenazas todavía pueden provenir de otras áreas. Con el paso del tiempo y a medida que se ha complejizado el mundo, los factores que provocan estrés han evolucionado de naturales a económicos, sociales y políticos. Ahora las “amenazas” pueden ser desde la necesidad de entregar un encargo con el fin de conseguir una recompensa monetaria para sobrevivir hasta la incertidumbre por el futuro sociopolítico de un país.

# MARCO TEÓRICO

La lista de posibles estresores hoy en día es amplia y aparentemente interminable. Visto esto nos podemos preguntar, ¿qué ocurre cuando hay una abundancia de estrés? Cuando existe una abundancia o exceso de estrés continuo, este pasa a ser considerado un estrés crónico, caracterizado por persistir a lo largo del tiempo, a diferencia del estrés agudo el cual es un estrés breve que se desvanece rápidamente. Cuando el cuerpo está continuamente en un estado de alerta, los efectos hormonales que causa este estado pueden terminar causando desbalances y condiciones médicas crónicas. Los efectos de la adrenalina pueden causar varios problemas cardiovasculares, ansiedad e insomnio, mientras que los efectos del cortisol pueden causar inmunodeficiencia, diabetes, obesidad y dificultades en los sistemas reproductivos; en el peor caso, el estrés crónico puede llevar a la depresión, la cual al no ser tratada acordemente podría resultar en el suicidio (Berger et al, 2020).

Si bien el estrés y nuestra respuesta bioquímica a este son necesarios para nuestro funcionamiento en la sociedad actual, también es importante que este estrés no exceda las capacidades de nuestra salud mental visto que puede causar daños irreparables a nuestra condición física y emocional.

## 4.1.3 El Estrés como Protagonista Internacional

Actualmente, es común escuchar la frase “estoy demasiado estresado/a” refiriéndose a distintas situaciones, sean estudios, vida social, trabajo u otros escenarios, es tan común, que incluso uno puede llegar a preguntarse “¿qué tan estresado está el mundo?”. Si vemos noticias recientes, nos podemos encontrar con medios que establecen que la pandemia del COVID-19 desencadenó un aumento de la ansiedad y depresión en un 25% a nivel mundial, (“COVID-19 pandemic triggers 25% increase in prevalence of anxiety and depression worldwide”, 2022), aumentó las consultas por disfunción eréctil y bajo deseo sexual en hombres (“Salud sexual y pandemia: Alza en consultas por disfunción eréctil y bajo deseo en hombres”, 2020) y causó un aumento de peso de 7,5 kg en promedio de la población chilena (“Obesidad y Sobrepeso en Pandemia: Chilenos subieron 7 kilos en promedio en este periodo”, 2021) . Ya se estableció previamente que la ansiedad, depresión, obesidad y fallas reproductivas son posibles consecuencias de una sobreexposición al estrés continuo. Por ello, si se reporta un aumento de estas dificultades, es lógico pensar que por consecuencia aumentó el nivel de estrés de la misma manera. Sin embargo, esto lleva a otra incógnita; “¿qué encontramos si buscamos específicamente sobre el estrés?”

En los años 2020 y 2021 podemos encontrar dos encuestas que buscan informar sobre el estado mental de la población mundial. Según Gallup, empresa global de análisis de datos y asesoramiento, en el año 2021 se encontró que un 40% de los adultos entrevistados a nivel mundial han experimentado preocupación o estrés (Gallup, 2021), cifra que representaría aproximadamente a más de tres mil millones de personas a nivel mundial si observamos estimaciones sobre la población mundial (World Population by Year- Worldometer, 2022).

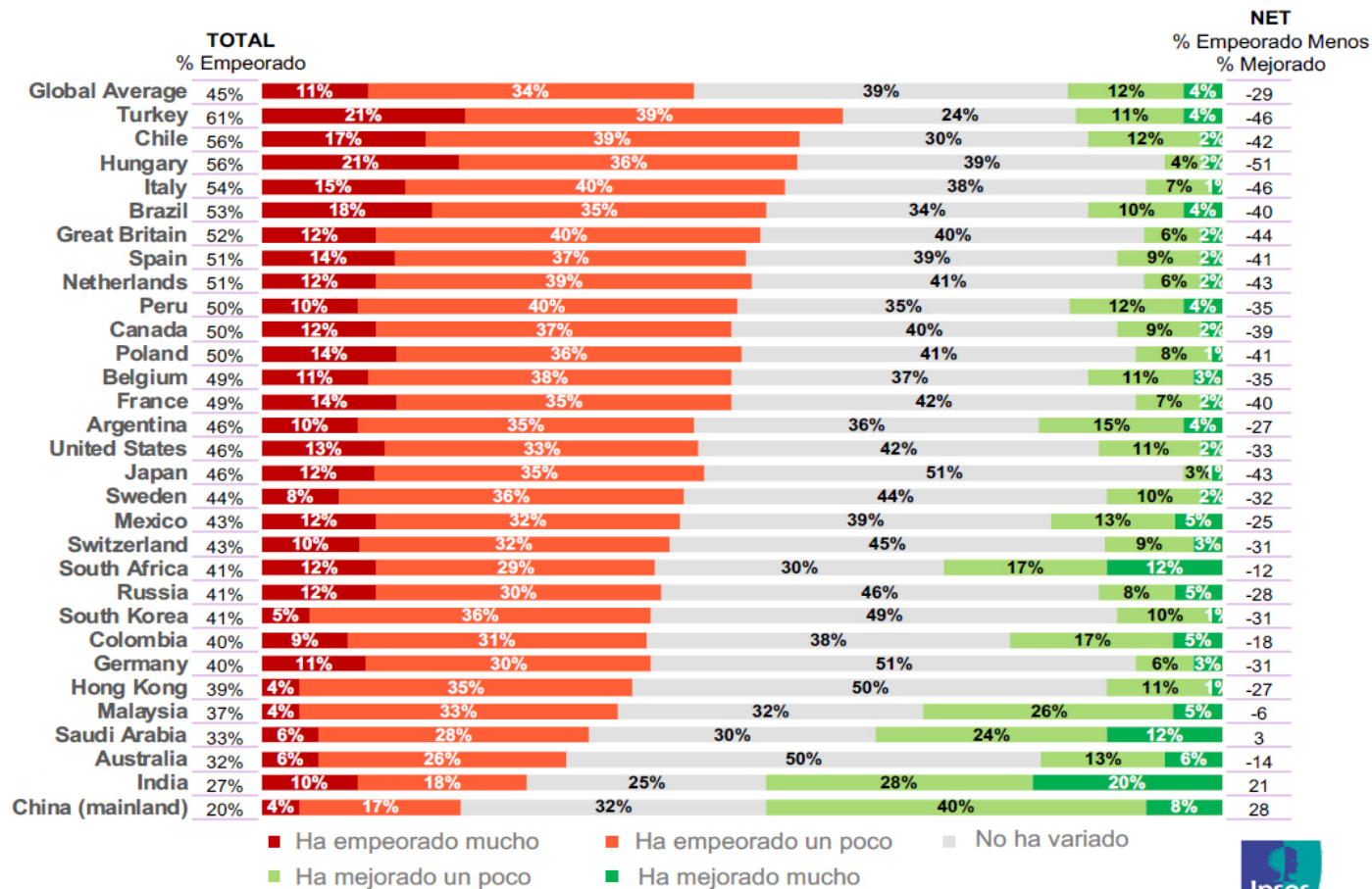
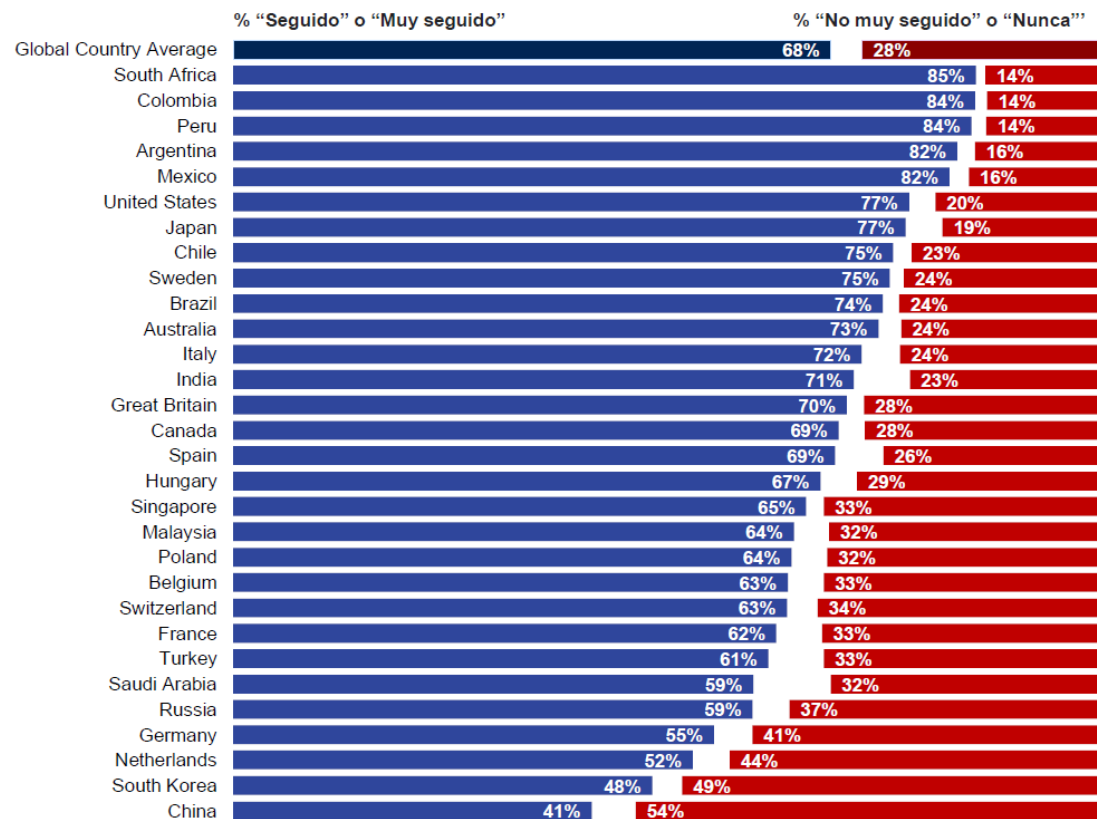


Gráfico 1, Un Año de COVID-19, Ipsos Global Advisor, 2021, pág.5

Es de relevancia notar que la cifra del 40% representa también un aumento del 5% con respecto a la cifra descubierta en el reporte del año 2019 de la misma empresa (Gallup, 2019), lo cual denota que en solo dos años se incorporaron más estresores en la población mundial, posiblemente debido a la pandemia del COVID-19.

Ipsos Global Advisor, empresa de similares características a Gallup, cuenta también con sus propias encuestas sobre el estrés a nivel mundial. Para medir específicamente el impacto de la pandemia del COVID-19, realizaron una encuesta, entre Febrero y Marzo del 2021, que dió como resultado que a nivel mundial la salud mental de las personas empeoró en un 45% desde el comienzo de la pandemia, con Turquía (61%), Chile (56%) y Hungría (56%) liderando la decadencia en salud mental (Gráfico 1) (Ipsos Global Advisor, 2021). Sin embargo esta no es la única encuesta realizada en ese año correspondiente a la salud mental.



Base: 21,513 online adults in 30 countries, August 20th – September 3rd 2021.  
 Online samples in Brazil, Chile, mainland China, Colombia, India, Malaysia, Mexico, Peru, Romania, Russia, Saudi Arabia, Singapore, South Africa, and Turkey tend to be more urban, educated, and/or affluent than the general population.  
 The "Global Country Average" reflects the average result for all the countries where the survey was conducted.



Gráfico 2, Día Mundial de la Salud Mental 2021, Ipsos Global Advisor, 2021, pág.3

Para el día mundial de la salud mental, 10 de Octubre, Ipsos publicó un nuevo estudio sobre la salud mental a nivel mundial, esta vez enfocado en la consciencia y perspectivas sobre la importancia del bienestar físico y mental. Con 21.513 personas encuestadas para este informe, en promedio mundial, un 68% de las personas piensan seguido o muy seguido en su propio bienestar mental, con Brasil (75%), Sudáfrica (73%) y Colombia (71%) liderando mientras que en Chile un 64% está pendiente de su bienestar mental. (Gráfico 2)(Ipsos Global Advisor, 2021)

Dentro de esta misma encuesta se encuentra además un dato particular con respecto al grupo etario que se encuentra más pendiente sobre su bienestar emocional. Frente a la pregunta "¿Qué tan seguido piensa en su propio bienestar emocional?", el 61% de las personas bajo los 35 años expresaron pensar de manera seguida o muy seguida en su bienestar emocional, seguidos por el grupo de 35 a 49 con un 56% en el mismo grupo de respuesta (seguido o muy seguido), y finalmente los mayores de 50 años con un 42% respondiendo en el mismo grupo de respuestas. (Gráfico 3)(Ipsos Global Advisor, 2021)

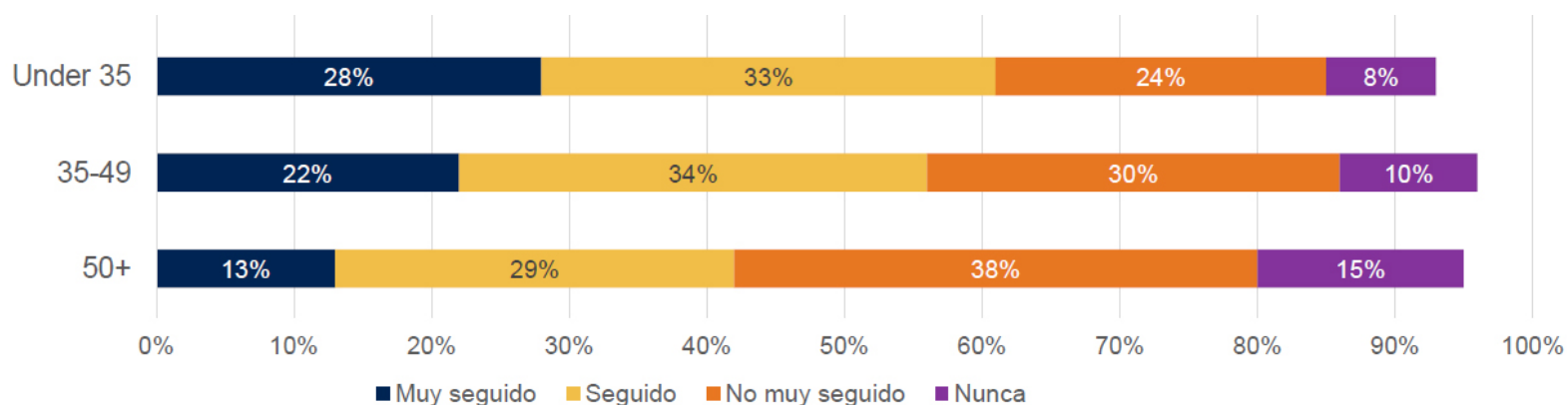


Gráfico 3, Día Mundial de la Salud Mental 2021, Ipsos Global Advisor, 2021, pág.6

Estas respuestas marcan la tendencia de que mientras más joven sea uno, más se enfoca en su salud mental. Para corroborar esta tendencia, realizó para esta investigación una encuesta propia dirigida a la comunidad universitaria de la Universidad del Desarrollo, la cual fue respondida por adultos entre 21 a 28 años. A la hora de responder la pregunta; “¿Haces alguna actividad a diario para reducir el estrés que sientes?”, un 88,9% de los encuestados afirmó realizar alguna actividad, responsabilizándose de esta manera de su propia salud mental (Ver Anexo 1). Comparando este porcentaje con el correspondiente a la encuesta de Ipsos (88,9%/61%) se puede validar la tendencia que señala que mientras más joven sea una persona, más pendiente se estará sobre su bienestar emocional.

Como resultado de estas encuestas, se puede observar que en los últimos años la población mundial ha demostrado un aumento de estrés producto de la pandemia del COVID-19, lo cual presenta un riesgo al exponer a las personas a la variedad de complicaciones y trastornos que se pueden producir por altos niveles de estrés. Sin embargo, visto que existe una creciente juventud interesada en su bienestar y salud emocional, existe la posibilidad de que los altos porcentajes de estrés se vean reducidos si se le presenta a este grupo etario con una solución efectiva para la reducción del estrés.

#### 4.1.4 Estrés en la Población Chilena

Aunque en las encuestas anteriores existe un porcentaje representativo de la población chilena, es de relevancia revalidar esos datos con encuestas nacionales a fin de asegurarse de que los porcentajes sean lo más certeros y representativos posibles.

La Asociación de Municipalidades de Chile (AMUCH) publicó una encuesta sobre el estado de salud mental en Mayo del 2020 donde se encontraron diversos datos de relevancia para esta investigación. Se reportó que un 79,5% de los encuestados sienten que la crisis sanitaria ha afectado negativamente las emociones en su entorno cercano (Gráfico 4). En detalle, se registró la presencia de emociones negativas producto de la crisis sanitaria con una prevalencia del aburrimiento (73.8%) y ansiedad (56%) (Gráfico 5). Adicionalmente, se encontró un aumento en la dificultad para conciliar el sueño (40.9%), lo cual al ser combinado con la ansiedad presenta la posibilidad de que uno se encuentre con insomnio (Gráfico 6). Finalmente, se indica en esta encuesta que un 68.2% de las personas no ha aplicado rutinas de autocuidado como la relajación y/o meditación (Gráfico 7), lo cual remarca la ausencia de cultura del bienestar mencionada

*La crisis sanitaria ha afectado negativamente las emociones su entorno cercano*

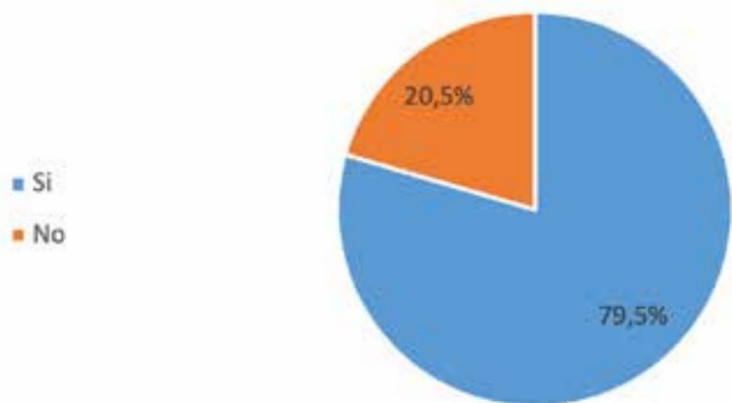


Gráfico 4, Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020, pág.8

*En relación a las horas de sueño*

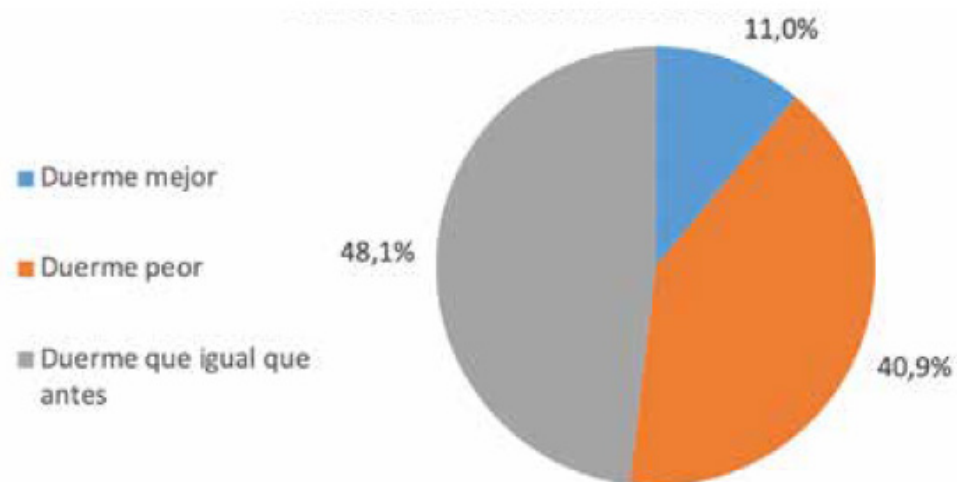


Gráfico 6, Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020, pág.13

*Ranking de sentimientos que han sentido las personas producto de la crisis sanitaria*

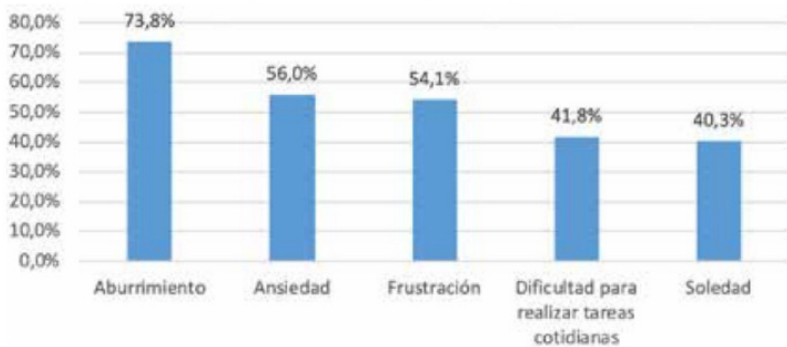


Gráfico 5, Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020, pág.9

*Aplicación de medidas*

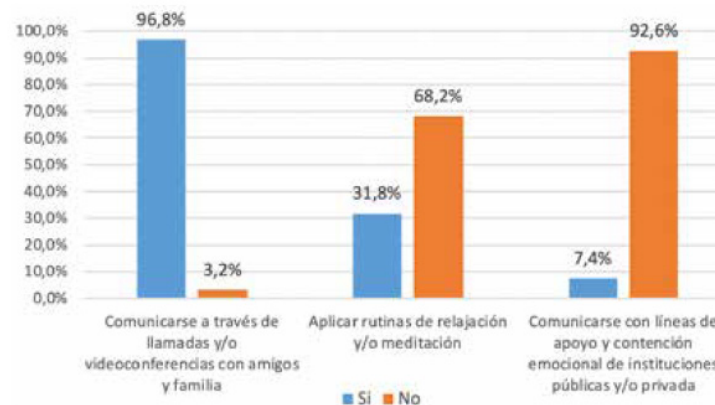


Gráfico 7, Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia COVID-19, AMUCH, 2020, pág.11

# MARCO TEÓRICO

Dentro del mismo año, se publicó la cuarta versión del Termómetro Social, un reporte que recopila datos sobre la sociedad chilena en distintas áreas, entre ellas el área de la salud mental. Para esta encuesta se descubrieron dos gráficos que son pertinentes para esta investigación, el primero haciendo referencia al estado de la salud mental desde el inicio del confinamiento hasta la fecha de la encuesta, y el segundo registrando los estados anímicos de las personas. Con respecto a la salud mental en general, se encuentra que un 31.9% de los encuestados sintió que su salud mental empeoró mucho o un poco, mientras que un 44.8% sintió que su salud mental mejoró mucho o un poco, lo cual indicaría, si comparamos estos resultados con los de la encuesta de la AMUCH del mismo año, que ocurrió una mejora de la salud mental en la población chilena dentro de cinco meses (Gráfico 8)(Centro Microdatos, 2020). Sin embargo, esta indicación es contradecida en ciertos aspectos por la segunda gráfica encontrada dentro del reporte (Gráfico 9).

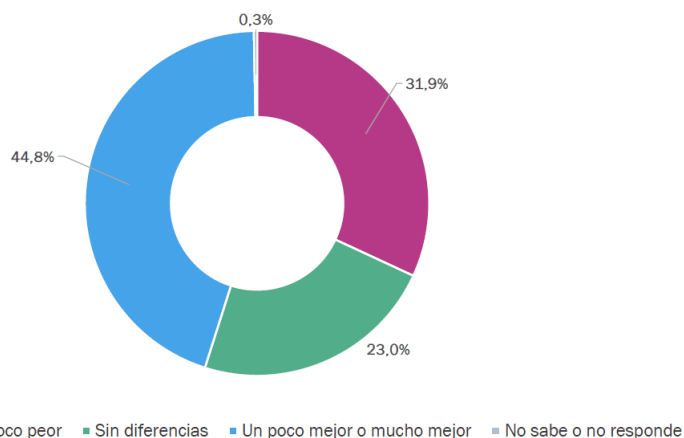


Gráfico 8, Termómetro Social TS4, Centro Microdatos, 2020, pág.7

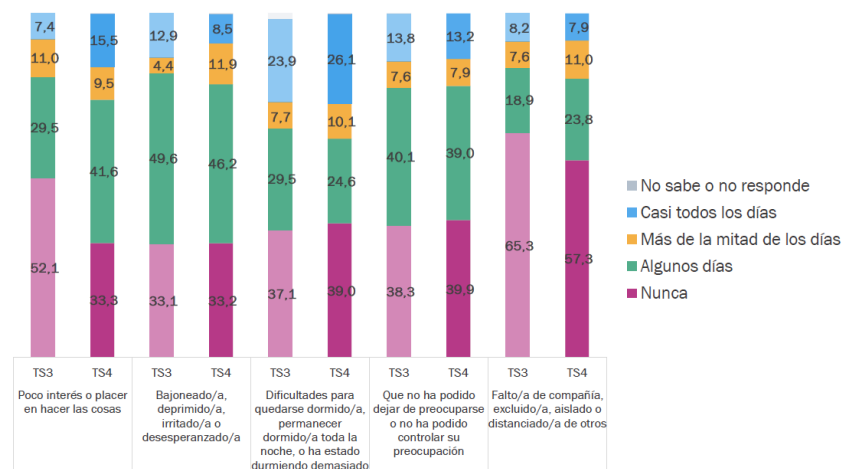


Gráfico 9, Termómetro Social TS4, Centro Microdatos, 2020, pág.8

Al comparar los datos obtenidos, el indicador de aburrimiento es el único donde se presenta una mejora, cambiando de 73.8% (AMUCH) a 66.6% (TS4), apoyando la tendencia de una mejora en salud mental. Sin embargo, los indicadores de ansiedad (56% AMUCH / 60.1% TS4), soledad (40.3% AMUCH / 41.7% TS4) e insomnio (40.9% AMUCH / 60.8% TS4) demuestran que ha empeorado la salud mental de la población y que padecen de más síntomas de alto estrés que antes. El indicador de emociones negativas (bajoneado/a, deprimido/a, irritado/a y desesperanzado/a) está solo presente en la encuesta TS4 por lo cual no se puede comparar con la encuesta anterior, sin embargo es de relevancia mencionar que en este indicador un 66.6% de los encuestados reportó sentir alguna de estas emociones, lo cual refleja un estado de salud mental negativo.

Vistos los resultados de las encuestas realizadas a nivel nacional e internacional, se puede concluir que dentro de los dos últimos años, las personas en ambos niveles (nacional e internacional) han estado sujetas a una alta exposición de estrés producto de la crisis sanitaria.

# MARCO TEÓRICO

A pesar de poder observar esta data de años anteriores, en la encuesta previamente mencionada dirigida a la comunidad universitaria se preguntó sobre el estrés diario que se percibe. A la hora de responder la pregunta; “En una escala del 1 al 5, ¿qué tan estresado/a te encuentras en el día a día?”, entendiéndose que 1 equivale a nada de estrés, 3 equivale a neutral y 5 equivale a demasiado estrés. Frente a esta pregunta, un 62.5% de los encuestados sienten un poco o demasiado estrés (valores 4 y 5) en su día a día, corroborando de esta manera los valores encontrados en las encuestas previamente analizadas. (Gráfico 10)

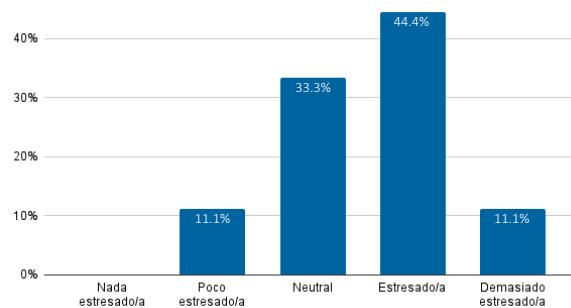


Gráfico 10, Elaboración por autor, 2022

## 4.1.5 Métodos para el Alivio del Estrés

Después de comprender el estrés, sus efectos duraderos en el cuerpo y la mente y observar el nivel de estrés al que está expuesta la población chilena nos queda responder la siguiente incógnita, “¿qué podemos hacer para enfrentar el estrés?”

Existen múltiples maneras de aliviar el estrés, sin embargo el primer paso que se recomienda tomar es reconocer cuando uno está estresado/a y reconocer cuáles son los estresores que te llevaron a sentir el estrés en ese espacio de tiempo (Ver Anexo 2). Una vez identificada la causa se puede comenzar a ver alternativas para aliviar el estrés.

Las alternativas más comunes con las que nos podemos encontrar son la ejercitación, la organización y la comunicación con familiares y amigos. Si bien la efectividad de estas opciones pueden cambiar dependiendo de la persona, son alternativas que siempre son recomendables para comenzar el proceso de afrontamiento al estrés (“¡Estoy tan estresado! Hoja informativa”,n.d). En caso de que no funcione ninguna de estas actividades, existe también la posibilidad de practicar ejercicios de relajación y meditación basados en el concepto de “mindfulness”.

El concepto de “mindfulness” tiene múltiples traducciones al español como “consciencia abierta”, “presencia mental” y “atención plena”, sin embargo todas las traducciones engloban de la misma manera el propósito del mindfulness que es vivir en el momento presente estando consciente de lo que está sucediendo en el propio entorno. (“¿Qué es el Mindfulness?”, n.d). El objetivo principal del mindfulness es fomentar la conexión consciente entre la persona y la actividad que se está realizando o el entorno en el que se está presente, a modo que la atención de uno esté en el presente y no en pensamientos negativos que pueden causar estrés. Realizando una búsqueda sobre el interés de este término podemos encontrarnos con que los usuarios estuvieron altamente interesados en conocer sobre el mindfulness durante el inicio de la pandemia de COVID-19 (Gráfico 11), lo cual podría indicar que frente a una sobrecarga de estrés pandémico los usuarios han considerado métodos alternativos para hacer frente al estrés.

# MARCO TEÓRICO

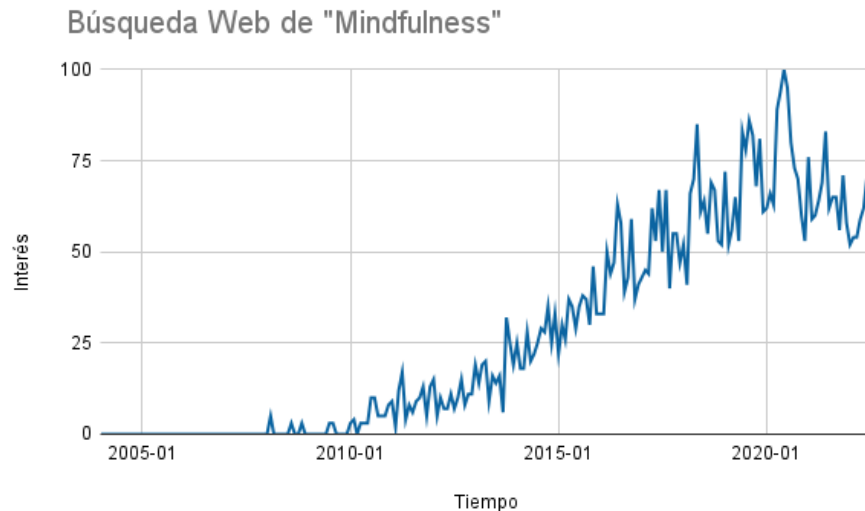


Gráfico 11, Google Trends, 2022

Este último efecto, la focalización en la actividad presente, es de hecho una de las principales recomendaciones de la OMS para combatir el estrés. En su guía “En Tiempos de Estrés, haz lo que Importa: Una Guía Ilustrada”, la OMS plantea que los estresores, o pensamientos negativos que causen estrés, tienen un efecto de “enganche” que crea una desconexión con la realidad que deja al individuo atrapado en un ciclo continuo de estrés. Para afrontar este proceso, se recomienda enfocar la atención de uno en lo que está sucediendo en el momento; como por ejemplo, si estás en una conversación con alguien, concéntrate en sus palabras, movimientos y entonaciones para lograr “desengancharse” de los pensamientos negativos que estén presentes en el minuto y por consecuencia limitar la exposición consciente al estrés y reducir sus niveles en el cuerpo. (OMS, 2020)

## 4.1.6 Evaluación Cuantitativa del Estrés

Normalmente cuando uno quiere saber si efectivamente está sujeto a estrés lo primero que se tiende a hacer es buscar en internet sobre el estrés y sus síntomas, posiblemente encontrándose con que uno mismo cuenta con algún que otro síntoma cómo la dificultad para dormir o una continua falta de energía. En otros casos, uno puede consultar la opinión de un psicólogo profesional y después de un número de sesiones evaluativas, acompañado de un cuestionario, descubrir que efectivamente se está sujeto a altos niveles de estrés y que posiblemente esto haya resultado en el desarrollo de un trastorno mental asociado. Estos métodos principalmente cualitativos, especialmente el consultar con un profesional, son una manera efectiva de identificar la presencia del estrés. Sin embargo, a la hora de evaluar una reducción de estrés en una investigación científica el uso de diversas herramientas cuantitativas brinda una imagen más clara sobre el estado fisiológico de la persona para identificar la presencia del estrés.

Existen diversas herramientas que se han utilizado para medir cuantitativamente el estrés y que se han usado en distintas investigaciones. Nos podemos encontrar con que se ha usado un análisis del nivel de cortisol en la sangre, un análisis de la respuesta galvánica (GSR) de la piel para medir la conductividad de la piel e inclusive el uso de sensores para medir el ritmo cardiaco del corazón. Estas herramientas son maneras válidas para medir el estrés del cuerpo, sin embargo existen otros dos métodos que destacan por ser fáciles de aplicar y no ser demasiado invasivos para el usuario.

El primer método es la “Escala de Estrés Percibido” (EEP o PSS en inglés). Creada originalmente en 1983 por Sheldon Cohen, Tom Kamarck y Robin Mermelstein, esta escala consiste en un cuestionario de 14 preguntas sobre nuestra percepción del estrés dentro del último mes con el fin de entregar un medio cuantitativo para representar el estrés de una persona (Cohen et al, 1983)

# MARCO TEÓRICO

A pesar de ser una herramienta antigua, una versión recortada de 10 preguntas (EEP-10) sigue siendo utilizada y probada en lenguas fuera de la original como en el español europeo (Remor, 2006). Cada pregunta tiene la posibilidad de tener un valor de hasta cuatro puntos, sumando al final un posible total de 40 puntos que sirve como un indicador del nivel de estrés percibido por la persona. Se estableció para esta herramienta que si el puntaje total está dentro del rango de 0 a 20, es considerado un nivel bajo de estrés, mientras que un puntaje entre 21 y 26 es representativo de un nivel normal y por sobre 26 puntos indica un alto nivel de estrés percibido. Esta herramienta nos permitirá adquirir información sobre el nivel de estrés en el ámbito psicológico que puede ser comparada entre múltiples periodos de tiempo y de esa manera medir la efectividad de un método de reducción de estrés.

El segundo método es la medición y análisis de la “Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca” (VFC o HRV en inglés). La VFC es una medición de la variación de tiempo entre cada latido del corazón cuya variación está controlada por nuestro sistema nervioso autónomo (SNA), el cual es responsable de regular nuestro ritmo cardíaco, presión arterial, respiración, entre otros (“Heart rate variability: How it might indicate well-being”, 2021). El SNA está compuesto por además por dos principales sub sistemas nerviosos; el sistema nervioso simpático (SNS) y el sistema nervioso parasimpático (SNPS), los cuales son responsables de la respuesta de lucha o escape (Fight or Flight) y la respuesta de relajación respectivamente (“Heart rate variability: How it might indicate well-being”, 2021). Se ha concluido previamente que la VFC es afectada por el nivel de estrés al estar asociada una baja VFC con una baja actividad del sistema nervioso parasimpático (Kim et al, 2018), lo cual nos presenta con la opción de utilizar este método para medir de manera cuantitativa el nivel de estrés en el cuerpo. Esto nos lleva a la siguiente pregunta: ¿Cómo se mide la VFC?

Normalmente se analiza en profundidad la información recolectada de un electrocardiograma para entregar un puntaje representativo de la VFC, sin embargo gracias a los avances tecnológicos es posible acceder a ese puntaje con relativa facilidad si se cuenta con un celular inteligente, un monitor de pulso cardíaco portátil y una aplicación compatible con el monitor usado que analice la data recolectada y entregue el puntaje de la VFC. Con este método se nos permite, de la misma manera que el método previo, conseguir un valor numérico que puede ser comparable en distintos periodos de tiempo.

## 4.2 El Sonido

### 4.2.1 ¿Qué es el Sonido?

Cuando pensamos en el concepto de sonido lo más probable es que tengamos asumido que sabemos exactamente qué es; el sonido es lo que escuchamos cuando sucede algo en nuestro entorno. Los ejemplos más comunes de sonido en los que podemos pensar son el motor de los autos en el tráfico matutino, la alarma que nos despierta cada mañana, las voces mezcladas de personas caminando y varios ejemplos más. Sin embargo, para esta investigación es pertinente comprender exactamente qué es el sonido y cómo nos afecta.

En el ámbito de la física, el sonido es una onda de presión creada por un objeto vibrante que causa una vibración en las partículas del medio, transportando la energía vibratoria. (“What is Sound?”, 2022). Cuando eventualmente esta onda vibratoria llega a nuestro oído (por medio del aire), colisiona con nuestro tímpano y esa vibración la interpretamos como sonido, el cual escuchamos de distintas maneras dependiendo de la frecuencia de este.

# MARCO TEÓRICO

Si bien el sonido es la vibración en un medio que sentimos, la frecuencia es el número de vibraciones que sentimos por segundo; esto es medido en “hertz” (Hz) y se entiende que un hertz equivale a una vibración por segundo (“Sound=Vibration, Vibration, Vibration”, n.d). Nosotros los seres humanos podemos escuchar frecuencias de entre 20 Hz a 20.000 Hz, y clasificamos de infrasonidos a aquellos que tienen una frecuencia menor a 20 Hz y ultrasonidos a los que tienen una frecuencia superior a 20.000 Hz. A pesar de que estas frecuencias no se puedan escuchar fácilmente por el ser humano, no quiere decir que no estén presentes ni menos que no podamos sentirlos, puesto que las partículas de nuestro entorno siguen vibrando. Un ejemplo de esto son los silbatos de entrenamiento para perros, los cuales al usarse son capaces de producir un sonido ultrasónico que no podemos escuchar pero que es percibido por los perros.

Otra característica del sonido es la resonancia, la cual se define como la tendencia de un objeto de vibrar a una máxima amplitud a una frecuencia específica, la cual se conoce como la frecuencia de resonancia del objeto (“Exploring Pitch and Volume”, 2020). La resonancia también se puede entender como la frecuencia natural de un objeto cuando este no está expuesto a algún elemento que amortigüe el sonido.

Existen además dos características del sonido que son de carácter subjetivo, puesto que su clasificación está sujeta a la percepción individual de cada persona. La primera característica es el tono, el cual está vinculado con la frecuencia y se usa para clasificar un sonido como agudo (alta frecuencia) o grave (baja frecuencia) según la percepción del individuo (“Exploring Pitch and Volume”, n.d). La segunda característica es el volumen, el cual está vinculado con la intensidad del sonido y se usa para clasificar un sonido de “fuerte” o “bajo” (“Exploring Pitch and Volume”, n.d). Esta última característica no debe ser confundida con la intensidad del sonido medida en decibeles (dB) que se utiliza para medir y comparar objetivamente la intensidad de los sonidos que estén por sobre el umbral de audición (“What is Sound?”, 2022).

## 4.2.2 Efectos del Sonido en el Cuerpo Humano

La gran mayoría de los sonidos tienen un efecto en nosotros cuando los escuchamos, efecto el cual normalmente depende de si conocemos el origen y/o significado del sonido en cuestión. En un extremo tenemos de ejemplo el sonido del Sistema de Alertas de Emergencia (SAE), el cual está compuesto por intervalos de sonidos de alta frecuencia con el fin de llamar la atención de la población para iniciar una movilización frente a una emergencia que pueda afectar a una comunidad en específico. Sistemas de este tipo están presentes en distintos países del mundo, cada uno con su alarma única que sigue la misma lógica de un sonido con alta frecuencia para alertar a su población. La mente humana al asociar esta alarma con una amenaza, activa automáticamente la respuesta de su cuerpo al estrés con el fin de sobrevivir al peligro.

Por otro lado, tenemos el efecto relajante que tienen ciertos tipos de música como el género “Lo-Fi”, el cual vio un aumento considerable en su búsqueda en el inicio de la pandemia (Gráfico 12) y que es el sonido de preferencia para la reducción de estrés de la muestra encuestada para esta investigación (Gráfico 13). Si bien originalmente el género era asociado a un tipo de música grabada en baja fidelidad de audio (Harper, 2014 ) y sin género musical específico, en la actualidad se asocia al género con música un ritmo lento y baja frecuencia para fomentar la relajación, concentración e inclusive mejorar el sueño, reteniendo de igual manera un estilo musical de baja fidelidad. Los sonidos de la naturaleza también son una preferencia para reducir el estrés y han probado ser eficaces en mejorar la salud psicológica si uno está lo suficientemente inmerso como es en el caso de las “terapias de bosque” (Choi et al, 2022), las cuales consisten en sumergirse en bosques, desconectándose de aparatos tecnológicos, y practicar el estar consciente sobre los estímulos sonoros, visuales y olfativos (“Forest Therapy”, n.d).

# MARCO TEÓRICO

Búsqueda Web de "Lo-Fi"

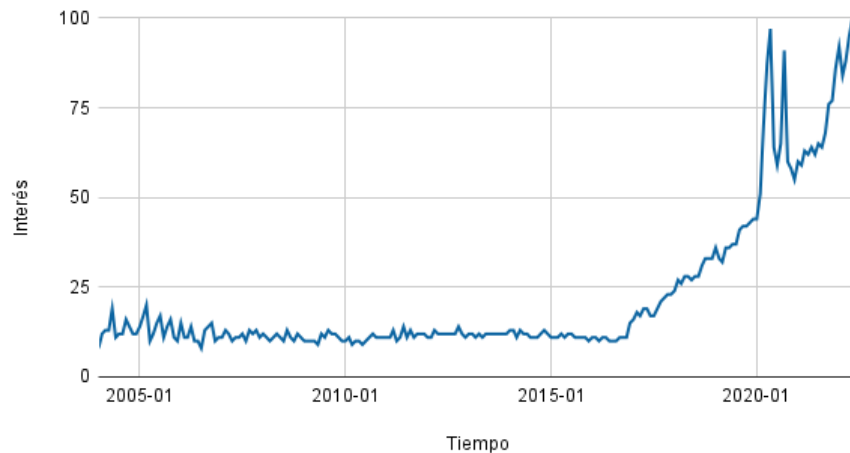


Gráfico 12, Google Trends, 2022

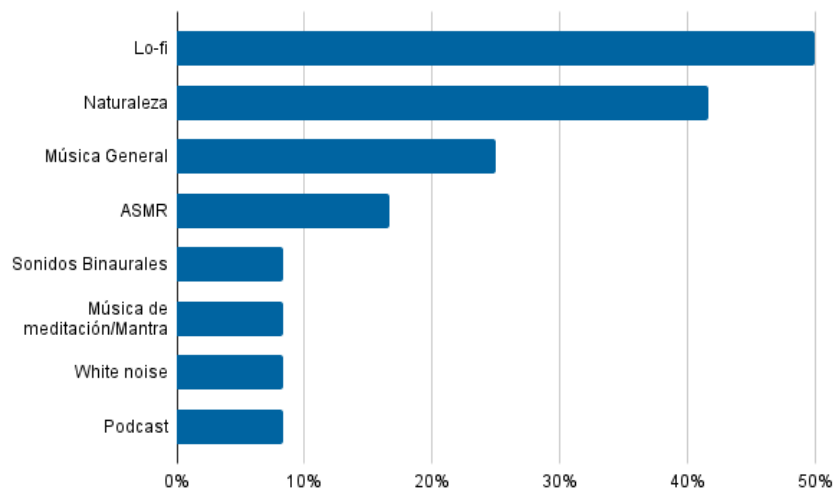


Gráfico 13, Elaboración por autor, 2022

Dentro del uso de sonidos, existe además el uso de sonidos o ritmos binaurales (Binaural Beats) con el fin de estimular la presencia de ondas cerebrales específicas que pueden entregar diversos beneficios. Las ondas cerebrales se pueden definir como impulsos eléctricos cerebrales causados por la actividad neuronal que representan nuestros pensamientos, emociones y comportamientos (“What are Brainwaves?”, n.d). Existen 5 tipos de ondas cerebrales, medidas en Hz, cuyas presencias reflejan el estado actual en el que se encuentra nuestro cerebro. Estas son las siguientes:

- **Delta (1 a 3 Hz):** Surgen cuando estamos en un estado de sueño profundo o inconscientes.
- **Theta (4 a 7 Hz):** Representan un alto estado de relajación, pueden surgir en un estado de sueño menos profundo. En este estado es complejo procesar bien la información y se asocia con una desconexión del presente.
- **Alpha (8 a 12 Hz):** Representan un estado de relajación activa donde existe la posibilidad de reaccionar de ser necesario.
- **Beta (13 a 38 Hz):** Representa un estado de alerta, activo intelectualmente y concentrado. Alta frecuencia Beta puede ser indicador de tensión y ansiedad.
- **Gamma (39 a 42 Hz):** Representa un alto estado de consciencia y modulación de percepción. Se asocia también a un estado de concentración.

# MARCO TEÓRICO

Los ritmos binaurales se entienden como una ilusión auditiva creada por el cerebro que ocurre cuando escuchamos dos tonos con mínima diferencia de frecuencia (“What are Binaural Beats?”, 2021). Para ejemplificar, si exponemos una oreja a un sonido de 400 Hz y a la oreja opuesta a un sonido de 404 Hz, nuestro cerebro crea una ilusión auditiva de la diferencia entre las frecuencias de ambos sonidos, en este caso 4 Hz lo que corresponde a una onda cerebral theta. Se ha experimentado previamente con este concepto y en investigaciones se ha comprobado que los ritmos binaurales han facilitado una reducción de ansiedad con ondas alpha (Isik et al, 2017) y que han mejorado la memoria y producido cambio en el estado emocional con ondas gamma y beta (Jirakittayakorn et al, 2017).

Vistos los diversos efectos del sonido en el cuerpo y la mente humana, podemos ver que el sonido y las vibraciones de este tienen el potencial de inducir emociones positivas, reducir el impacto que causan las emociones negativas en nuestro cuerpo y estimular procesos cognitivos que benefician la salud mental de usuarios.

## 4.2.3 La Musicoterapia como Herramienta Alternativa

La musicoterapia es un tipo de terapia alternativa que, como se menciona en el nombre, utiliza la música como herramienta de intervención en múltiples ámbitos de la vida de las personas (WFMT, 2011). Dentro del ámbito de la salud mental, la práctica de la musicoterapia ha probado ser efectiva para aliviar los efectos de diversos trastornos como la demencia, depresión, e insomnio (Gassner et al, 2021) por lo menos en un corto plazo, dejando todavía la incertidumbre de si este tipo de terapia es efectivo en un largo plazo. Es de relevancia recalcar que los efectos de la musicoterapia son de alivio de síntomas y no una solución absoluta y permanente, al igual que cualquier otro tipo de terapia donde es necesario aplicar una rutina consistente con el fin de no perder el avance que se ha logrado.

En el ámbito de la musicoterapia existen dos maneras de abordar este proceso: una manera activa y una pasiva o receptiva. La manera activa involucra que el mismo paciente, mediante la voz, objetos o instrumentos, participe con el terapeuta en una actividad musical con el fin de descubrir o desarrollar distintas perspectivas que sean un aporte positivo para la terapia. La manera pasiva o receptiva involucra al paciente escuchando música con el foco de relajación mientras realiza una actividad a su elección, como por ejemplo: meditación, movimientos simples, dibujar o recordar eventos. (Maratos et al, 2008).

El concepto detrás de la musicoterapia, el mejorar la salud mental a través de la música, se asimila al concepto de “sound healing” o sanación con sonido, una práctica que se cree que ha existido desde la antigua Grecia, China e India (Crowe et al, 1996). La sanación con sonido se puede definir como la aplicación terapéutica de las frecuencias de sonidos sobre el cuerpo y la mente de personas con la intención de traerlas a un estado de armonía y salud (Heather, 2007). En el mundo de la sanación con sonido se plantea que no son solo los objetos que poseen frecuencias de resonancia únicas, sino que además los múltiples elementos del cuerpo humano; huesos, órganos y tejidos, cuentan con su propia frecuencia de resonancia que al ser combinadas crean una frecuencia compuesta que representa el ritmo de vibración personal de cada persona (Goldman, 2002). El director de la “Sound Healers Association”, Jonathan Goldman, explica el malestar del cuerpo comparando a este con una orquesta musical, asimilando cada órgano con un instrumento que al fallar, en un estado de malestar físico, este instrumento toca a un tono distinto y disrumpe la armonía de la orquesta y el cuerpo (Goldman, 2017). A pesar de la existencia de la medicina para solucionar los problemas del cuerpo, en la sanación con sonido se plantea que es posible restaurar este estado de armonía vibracional con el uso de la propia voz mediante la entonación vocal o “toning” y el principio de “entrainment” (Goldman, 2017).

# MARCO TEÓRICO

## 4.2.4 La Entonación Vocal y el Entrainment

La entonación vocal o “toning” es una antigua práctica de sanación que se puede definir como una manera de liberar dolor mediante el uso de la voz e invocar un estado de resonancia en diferentes partes del cuerpo, regresando estas a un estado de armonía y alineación (Goldman, 2017). En sí, la práctica consiste en una forma de vocalización que utiliza la voz natural para expresar sonidos que van desde llantos, gruñidos y gemidos hasta la emisión de vocales y tarareo (Snow et al, 2018 ). Con estas definiciones podemos hacer sentido de las emociones que nos producen los sonidos que emitimos; como el encontrarnos tarareando cuando estamos felices y relajados, como cuando después de llorar nos encontramos con una paz temporal finalizado el acto o como cuando nos sentimos relajados después de alzar la voz con un grito de celebración o de alivio cuando algún evento resulta a nuestro favor. Este uso distintivo de nuestra voz es la manera en que la entonación vocal se puede distinguir de otras prácticas como el canto de melodías y el recitado de mantras, las cuales se caracterizan por la expresión de palabras en una oración en forma de repetición.

Las investigaciones científicas correspondientes a los efectos particulares de la entonación vocal son limitadas, sin embargo se ha encontrado en experimentaciones que el practicar la entonación vocal mejora la variabilidad de frecuencia cardíaca (Bernardi et al, 2017)(Peper et al, 2019), induce un estado relajante y meditativo (Snow et al, 2018) y reduce la divagación mental fomentando la concentración y reduciendo pensamientos intrusivos (Peper et al, 2019). Ya observamos en un capítulo anterior que la VFC se puede considerar como una herramienta para medir el nivel de estrés de una persona, por lo cual podemos considerar a la entonación vocal como una práctica que puede ser efectiva en la reducción del estrés.

Sabemos además que el proceso de relajación de una persona está vinculado a la activación del SNPS, el opuesto del SNS que está encargado de nuestra respuesta de lucha o escape y que activa la respuesta de nuestro cuerpo al estrés. Con estas piezas de información podemos ver que existe una conexión entre la entonación vocal y el SNPS, lo cual lleva a la siguiente pregunta: ¿de qué manera están conectados?

Una explicación de esto es un efecto dominó que causa la producción vocal de sonidos, la cual crea vibraciones que viajan desde la laringe hasta el SNPS. El proceso comienza desde las cuerdas vocales, donde se producen vibraciones con cada sonido que generamos. Estas vibraciones causan que la laringe (Fig. 1), el “área de la garganta que contiene las cuerdas vocales y que se usa para respirar, tragar y hablar”(“Laringe”, 2016), vibre a la misma frecuencia que las cuerdas vocales. Esta energía vibratoria luego pasa por el nervio laríngeo recurrente (Fig. 2), el cual es un nervio predominantemente motor somático que se encuentra conectado con el nervio vago (Rojas et al, 2016). Subsecuentemente esta energía llega a estimular el nervio vago (Fig. 3) lo cual causa una activación del SNPS

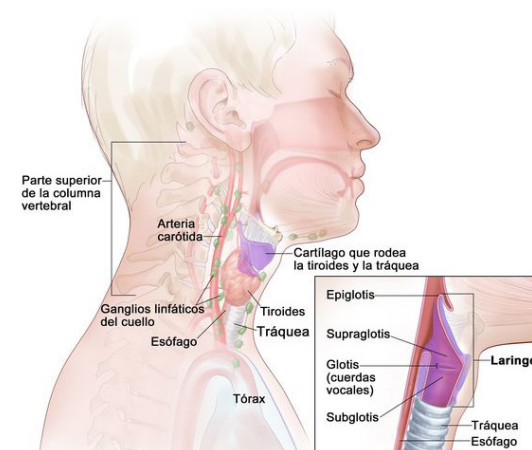


Fig.1, Anatomía de la Laringe, Terese Winslow, 2016

# MARCO TEÓRICO

## Cáncer de tiroides medular en estadio IVA

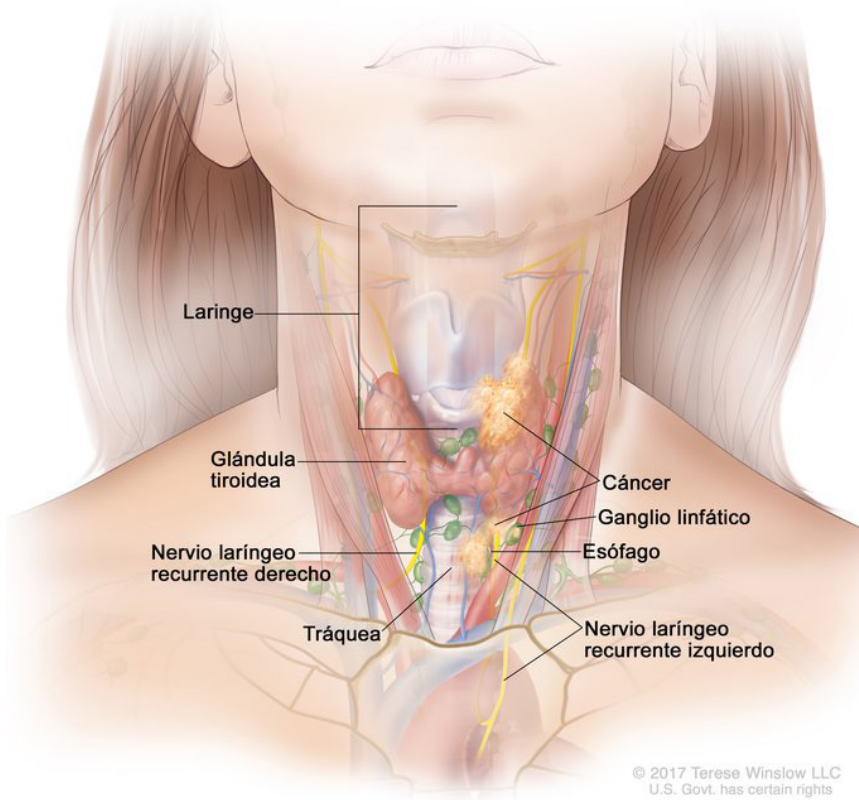


Fig.2, Anatomía frontal del cuello, Terese Winslow, 2017

## El recorrido del nervio vago

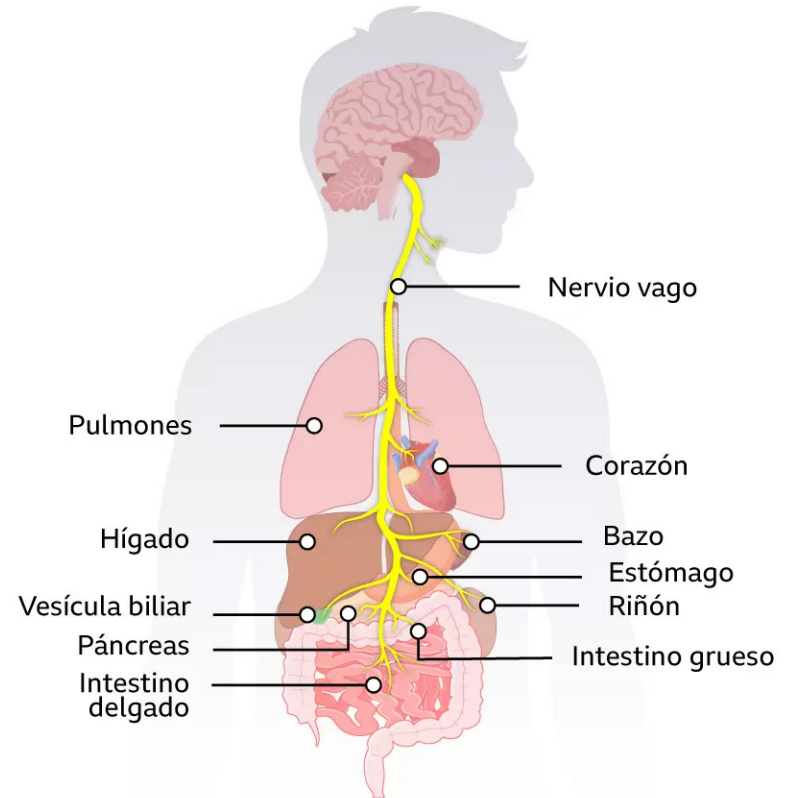


Fig.3, Recorrido del Nervio Vago, BBC News Mundo, 2021

# MARCO TEÓRICO

De esta manera podemos visualizar el recorrido de la vibración a través de nuestro cuerpo, sin embargo todavía existe la incógnita sobre cómo exactamente es que la vibración se mueve por esta ruta. Es aquí donde entra el fenómeno de “entrainment” o de arrastre, el cual consiste en que un proceso de interacción entre procesos rítmicos independientes que pueden resultar en la sincronización de los ritmos (Clayton, 2012). Este fenómeno fue comprobado por el físico Christiaan Huygens al colocar dos relojes de péndulo en una misma pared, en ritmos distintos, y encontrar luego de un tiempo que los péndulos de ambos relojes se movían a un ritmo sincronizado. Este fenómeno también es explicado en la sanación con sonido, definiendo “entrainment” como la capacidad de una vibración poderosa en un objeto de cambiar la vibración de otro objeto, causando una sincronización de ambas vibraciones (Goldman, 2017). Combinando la lógica de este fenómeno, con la ruta biológica por la que viajaría la vibración una vez producido un sonido y los resultados de experimentaciones, podemos observar como la entonación vocal es una herramienta capaz de inducir un estado de relajación y sincronizar las vibraciones del cuerpo, permitiendo la reducción del estrés y facilitando un bienestar armónico de sus funcionalidades.

## 4.3 Tecnologías Inmersivas

### 4.3.1 ¿En qué consisten las Tecnologías Inmersivas?

El término de tecnologías inmersivas es uno amplio que engloba diversos tipos de tecnologías. Se puede definir el concepto como un grupo de tecnologías que intenta simular un mundo físico a través de un medio digital en el cual el usuario puede interactuar con elementos del mundo visualizado (Greenberg et al, 2020). Con esta definición se nos pueden venir múltiples productos y aplicaciones a la mente, como por ejemplo los lentes de realidad virtual de Meta Quest, originalmente Oculus Quest,

que presenta el concepto del “Metaverso”, y el juego móvil de realidad aumentada “Pokémon Go” que fue en su momento un fenómeno mundial al incentivar la movilización de personas y protagonizar diversas polémicas (BBC, 2016). Sin embargo, existen otros tipos de tecnologías inmersivas que merecen ser mencionadas para ejemplificar de mejor manera el concepto.

Como se mencionó anteriormente, estas tecnologías buscan simular un mundo físico interactivo dentro de un ambiente digital y existen varias maneras de lograr ese objetivo. Como primer ejemplo podemos mencionar a Street View de Google Maps, una herramienta de Google que recopila imágenes propias, de las calles a nivel internacional y las presenta en un medio interactivo donde el usuario, mediante el uso de flechas, puede navegar dentro de una calle, ciudad e inclusive país sin salir de su hogar, además de interactuar con fichas informativas sobre ubicaciones y locales en el camino (Google, n.d). Esta herramienta se puede categorizar como tecnología inmersiva digital puesto que presenta una simulación virtual de una realidad en la que el usuario puede interactuar.

Otro ejemplo de tecnología inmersiva es la tecnología háptica, la cual le permite al usuario interactuar con el mundo digital mediante un medio físico que entrega una respuesta que el usuario puede sentir (Sreelakshmi et al, 2017). Esta tecnología se puede apreciar principalmente en el mundo de los videojuegos, en donde se ha utilizado en chalecos hápticos para experiencias de simulación militar (Fig.4) para sentir el impacto de balas en el cuerpo, y en simuladores de carreras con cabinas físicas (Fig.5) que le permiten al usuario interactuar con un vehículo virtual de la misma manera que con un vehículo real.

## MARCO TEÓRICO



Fig. 4, Wearable Haptic Vest TactSuit X40, bHaptics Inc., n.d

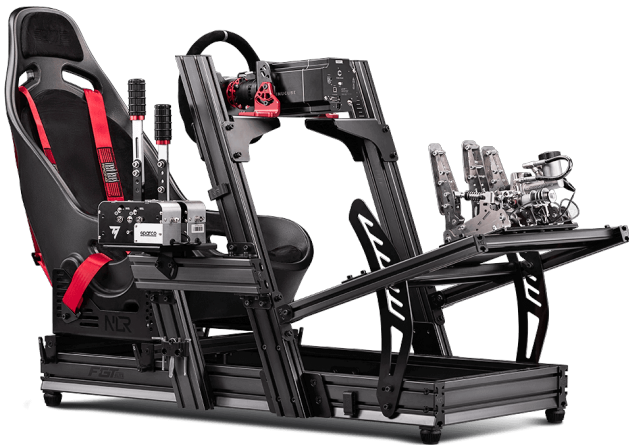


Fig. 5, F-GT Elite Front & Side Mount Edition, Next Level Racing, n.d

Finalmente, existe otro tipo de tecnología que puede ser considerada como inmersiva y es una que se ha comenzado a utilizar en el mundo de la cinematografía. El uso de pantallas LED curvadas fue noticia hace unos años con el estreno de la serie “The Mandalorian” de Disney, ya que llamó la atención por optar el uso de estas pantallas LED por sobre la pantalla verde, una técnica que se ha utilizado por años en la cinematografía para agregar efectos especiales y crear entornos ficticios (Fig. 6). Estas pantallas ofrecen dos beneficios principales: reducen los tiempos, en algunos casos costos, de actividades de post-producción y le permiten a los actores estar más inmersos en el rol los personajes que representan y el mundo al que corresponden sus personajes (“How ‘The Mandalorian’ and ILM invisibly reinvented film and TV production”, 2021).



Fig.6, Disney Gallery / Star Wars: The Mandalorian Ep.4 Minuto 5:17, 2020

Vistos estos ejemplos y comprendiendo de mejor manera qué engloba la tecnología inmersiva, podemos hablar de las tres tecnologías que más se mencionan cuando se habla de esta tecnología; la realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta.

# MARCO TEÓRICO

La tecnología de realidad virtual (RV o VR) se puede definir como un entorno en 3D que permite que un usuario se sienta inmerso en este al contar con la posibilidad de interactuar con elementos del entorno (“What is Virtual Reality?”, n.d). Esta interactividad es posible mediante el uso de lentes de realidad virtual y mando de control que en la actualidad cuentan con un diseño ergonómico con el fin de crear una sensación más “real” a la hora de tomar objetos en el entorno visual. La realidad aumentada (RA o AR) por otro lado toma un paso atrás en la inmersión al dejar de lado los lentes virtuales de realidad virtual y combinar el mundo real con el mundo digital. Se puede definir como una versión aumentada del mundo real que incorpora elementos visuales, sonoros y hápticos de un formato digital (“Augmented Reality”, 2020). Actualmente se pueden ver ejemplos de realidad aumentada en el entretenimiento, como es el caso del previamente mencionado videojuego “Pokémon Go”, y en las redes sociales con el uso de filtros de cámara, las cuales utilizan distintos efectos visuales y sonoros con el fin de crear imágenes creativas en los medios sociales. Finalmente la realidad mixta es un tipo de tecnología que busca combinar los dos tipos de tecnología mencionadas anteriormente. La realidad mixta (RM o MR) se puede definir como la combinación de imágenes reales con imágenes completamente virtuales (Milgram, 2006). Este concepto actualmente se está impulsando por Microsoft, quienes han desarrollado los lentes “Microsoft Hololens” de realidad mixta, los cuales en forma son similares a los de realidad virtual, pero con la diferencia de que estos cuentan con una pantalla de visualización transparente para observar el mundo real y ver elementos digitales puestos en esta realidad mediante la tecnología de realidad aumentada, creando de esta manera una realidad mixta (“¿Qué es la Realidad Mixta?”, 2022).

Como podemos observar, las tecnologías inmersivas son herramientas que cumplen la función de presentarnos una realidad distinta de una manera que nos entrega la sensación de que estamos viviendo en esta nueva realidad. Para esta investigación se hará un enfoque en particular en la tecnología de la realidad virtual debido a las ventajas que esta

ofrece que serán presentadas en los capítulos siguientes.

## 4.3.2 Beneficios y Usos de la Realidad Virtual

La realidad virtual en la actualidad normalmente se tiende a asociar con el mundo de los videojuegos y la entretención y se piensa que es una tecnología relativamente nueva y avanzada. Sin embargo los orígenes de la realidad virtual se pueden remontar hasta 1962 con la creación del “Sensorama” (Fig. 7) por el cineasta Morton Heilig, quién patentó una cabina del estilo arcade que estimulaba los sentidos con parlantes de estéreo, ventiladores y una silla vibratoria (“History of Virtual Reality”, n.d). Esta primera aproximación es lo que dio origen a los dispositivos de realidad virtual de hoy en día como el Meta Quest 2, Valve Index y el HTC Vive Pro 2.



Fig. 7. Imágen promocional introductoria para Sensorama, Proyecto Idis, n.d

# MARCO TEÓRICO

La realidad virtual ha evolucionado a lo largo del tiempo en sus usos y se ha diversificado en las zonas en las que se puede utilizar para lograr diversos objetivos. En el mundo del entretenimiento, su uso fue destacado en videojuegos bajo la categoría de “simulator”, un género de videojuegos que buscan que el jugador esté inmerso en un contexto específico y que aprenda sobre la idea general de cómo uno funciona dentro de ese entorno. Además del entretenimiento, la realidad virtual se ha utilizado en áreas como el entrenamiento de fuerzas armadas ofrecido por VirTra (VirTra Inc, n.d), se ha utilizado en el mundo de la moda como plataforma para exhibición y venta de vestimenta a través del metaverso (Mcdowell, 2022) y cuenta con el potencial de mejorar la concentración de estudiantes con déficit atencional (Mårell-Olsson et al, 2019). Otras áreas en la que se pueden utilizar son en la medicina de rehabilitación, donde se ha encontrado que esta tecnología mejora la concentración en la movilidad de pacientes con accidentes cerebrovasculares crónicos (Kim et al, 2020), y en el área de la ejercitación, donde se ha encontrado que el uso de realidad virtual mejora la concentración y la capacidad de ejercitación (Ko et al, 2020).

Como se ha encontrado en esta investigación, la realidad virtual cuenta con múltiples usos en una amplia variedad de áreas y demuestra tener la capacidad de fomentar la concentración del usuario en los ámbitos en que se use, posiblemente por la ventaja que ofrecen los lentes al crear un efecto de “visión de túnel”, eliminando elementos distractores de la realidad. Esta capacidad es relevante para la investigación puesto que, recordando lo explicado en el capítulo sobre métodos para el alivio del estrés, la recomendación de la OMS es enfocar la atención de uno en la actividad que se está realizando a modo de “desengancharse” de lo que puede estar causando estrés en el minuto. Por este motivo se puede considerar viable la tecnología como una herramienta para la reducción del estrés por sobre otras tecnologías mencionadas.

## 4.3.3 Uso de Realidad Virtual para la Reducción del Estrés

Una vez observada la capacidad de fomentar la concentración de la realidad virtual, es relevante la búsqueda de investigaciones en las cuales se haya evaluado específicamente la capacidad de reducción del estrés mediante el uso de realidad virtual. Afortunadamente, existen múltiples investigaciones que han abarcado a diversos grupos etarios y profesionales y que se han realizado previo a esta investigación.

Las investigaciones realizadas y mencionadas siguen lógicas similares para experimentar y registrar los resultados. Normalmente esto abarca la selección de un grupo etario en específico, una separación de grupos de testeo, uno utilizando realidad virtual y el otro no, la medición del estrés percibido y/o el estrés fisiológico antes de y durante la exposición a realidad virtual y finalmente presentando el entorno digital en el cual se realiza la experimentación. Existen variaciones ciertas variaciones sobre los procedimientos de experimentación entre las investigaciones; algunas involucran la aplicación de un estresor cognitivo, como realizar ecuaciones matemáticas previo al testeo por ejemplo, y otras se enfocan específicamente en el efecto psicológico o fisiológico del estrés en el cuerpo del voluntariado.

Se ha comprobado que la realidad virtual es una herramienta viable para la reducción del estrés para estudiantes universitarios (Taneja et al, 2017), trabajadores de oficina (Kaminska et al, 2020), grupos sin profesión específica (Hong et al, 2019) y trabajadores de unidades de cuidados intensivos (Bodet-Contentin et al, 2022). Dentro de estas investigaciones se encuentran dos elementos que se mantienen consistentes en las aplicaciones de realidad virtual que se utilizaron: el tipo de entorno y el tipo de interacción.

# MARCO TEÓRICO

Con respecto al entorno, todas las investigaciones se basaron en un contexto de bosque con sonidos naturales o de relajación, mientras que el tipo de interacción en estos espacios era de carácter pasivo, contemplando la naturaleza simulada, o de carácter activo limitado a la movilidad dentro del entorno e interacciones con objetivos específicos. El uso de un bosque como entorno se puede justificar por el aparente consenso general de que la naturaleza es un ambiente relajante para el ser humano, idea que se puede validar con la aplicación de las anteriormente mencionadas terapias de bosque. Sin embargo, la pasividad de la interacción es algo que no se encuentra con suficiente justificación como para volverse el estándar de la reducción del estrés en el ambiente virtual, inclusive se podría pensar que se desaprovecha las capacidades de esta tecnología al no ofrecer una variedad de interacciones entre el usuario y el entorno digital.

Esta evidencia abre la posibilidad de evaluar si la interacción activa en el ambiente virtual podría entregar resultados más favorables en aplicaciones destinadas específicamente a la reducción del estrés, posiblemente manteniendo un entorno natural como el ambiente de preferencia.

## 4.4 Estado del Arte

### 4.4.1 Realidad Virtual y Relajación

#### A. Healium VR

Experiencia de realidad virtual con dos enfoques, la relajación y el “mindfulness”. Si un usuario gratuito utiliza esta aplicación, se encontrará con una experiencia de navegación similar a la de videos de Youtube, en

donde el usuario es trasladado a través de un escenario real o ficticio renderizado sin mayor control sobre lo que sucede en la experiencia. Además, se le presenta al usuario una interfaz que tiene como objetivo guiar su respiración por la duración de la experiencia virtual, en caso de tener un final establecido.

La aplicación se destaca por la implementación de electroencefalografía como un medio de retroalimentación e interacción en experiencias selectas. Esto lo logra a través del uso de una venda inteligente e inalámbrica llamada “Brainlink” (Fig. 8), la cual mide la actividad cerebral mediante el contacto de placas de cobre chapado en oro con la frente del usuario, leyendo de esta manera la actividad del lóbulo frontal y presentándola en la aplicación en forma de onda que cambia de amplitud dependiendo de la actividad del momento. De esta manera el usuario se vuelve consciente de su actividad neuronal y puede comenzar a entrenar su capacidad de controlar esta actividad, con el fin de poder controlar la respuesta de su cerebro frente al estrés y mejorar su salud mental.



Fig. 8, Venda inteligente “Brainlink”, Healium, n.d

# MARCO TEÓRICO



Fig. 9, Imágen de captura de pantalla de la aplicación, Healium, n.d



Fig. 10, Portada de Aplicación "Guided Meditation VR", Cubicle Ninjas, 2016

## B. Guided Meditation VR

Como se establece en el título de la aplicación, el usuario es expuesto a una meditación guiada por una voz dentro de un espacio de realidad virtual en el cual no se puede interactuar directamente con los elementos expuestos. Los espacios son divididos en distintas categorías, cada una afrontando distintas áreas, como por ejemplo: ansiedad, desórdenes alimenticios, insomnia, mindfulness, entre otros. Los sonidos son coherentes con el espacio demostrado, una playa tendrá sonidos de mar, un bosque sonidos de naturaleza y así siguiendo el patrón para cada escenario presentado. Los ejercicios de meditación consisten en respiración profunda principalmente, acompañados de una voz que busca que el usuario tenga pensamientos positivos y se concentre en el espacio en el que está inmerso. Los espacios muestran cambios, principalmente de iluminación, dependiendo de cuánto tiempo se lleva dentro de la experiencia.



Fig. 11, Muestra de entorno de cueva dentro de la aplicación, Cubicle Ninjas, 2016

# MARCO TEÓRICO

## C. Fujii

Experiencia de meditación abstracta con particular enfoque al sonido. Estos sonidos son agudos prolongados simulando la sensación de un eco. El foco de meditación consiste en estar expuesto a una realidad amigable y colorida que resulta en la relajación del usuario. El usuario debe completar 3 niveles cuyo enfoque es resolver puzzles simples utilizando propiedades únicas de las plantas ficticias que existen en ese mundo. También existe un espacio de jardín que funciona como la base principal del jugador, en el cual se pueden cuidar, regar y hacer crecer múltiples plantas del mundo ficticio. El jugador se mueve mediante el uso del puntero virtual, a diferencia de un medio más tradicional como el de una palanca de mando.



Fig. 12, Portada de Juego "Fujii", Funktronic Labs, 2019



Fig. 13, Captura de pantalla del videojuego "Fujii", Funktronic Labs, 2019

## 4.4.2 Sonido para la Relajación

### A. Calm

Aplicación móvil que utiliza las bases científicas del sonido para crear experiencias auditivas relajantes y/o educativas para el usuario. Las experiencias se encuentran divididas en múltiples áreas: meditación, sueño, música, cuerpo, "masterclass" y escenarios. Dependiendo de la categoría seleccionada, y si el usuario utiliza el servicio gratuito o pagado con suscripción mensual, se le entregan distintas herramientas para elevar la calidad de vida del usuario y mejorar la salud mental de este. Estas herramientas incluyen desde ejercicios de meditación, relajación y concentración, hasta clases en video sobre los movimientos óptimos para estirar y relajar el cuerpo.

# MARCO TEÓRICO

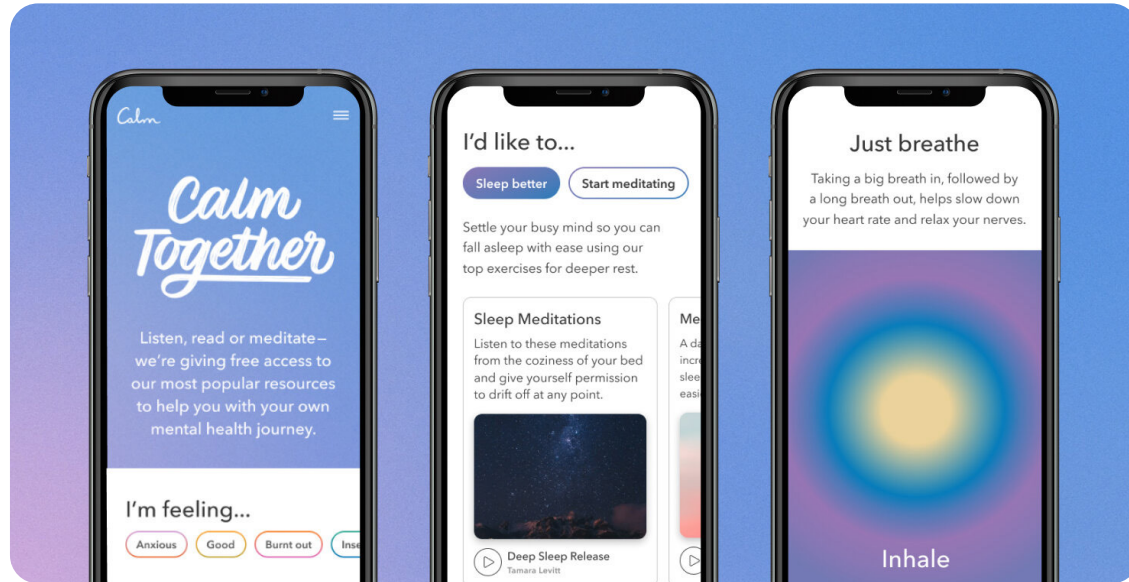


Fig.14, Capturas de Pantalla de Aplicación “Calm”, Calm.com, Inc, n.d

## B. Dark Noise

Aplicación móvil y de escritorio de “White Noise”, o sonido blanco, y sonidos naturales personalizables. Esta aplicación le permite a sus usuarios acceder a múltiples sonidos relajantes y poder crear sus propios sonidos mezclando el extenso repertorio incluido. Los elementos de personalización le permite a sus usuarios afinar los sonidos a sus preferencias personales y automatizar la actividad de los sonidos para activarlos en momentos específicos acorde a las necesidades del usuario. Cuenta además con sincronización entre plataformas, permitiendo de esta manera acceder y utilizar el servicio en múltiples dispositivos acorde a las necesidades del momento.

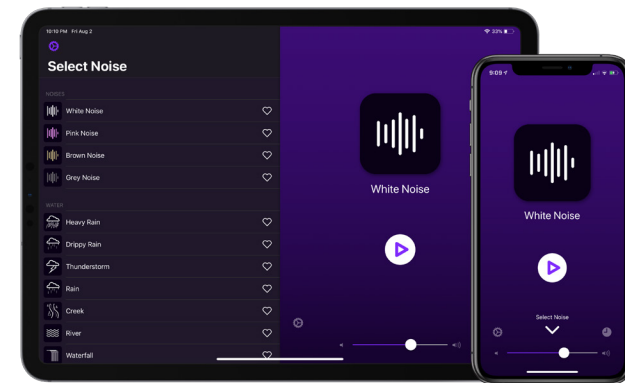


Fig. 15, Captura de Pantalla de Aplicación “Dark Noise”, Dark Noise LLC, 2022

# MARCO TEÓRICO

## C. Listas Especificadas (Spotify y Apple Music)

Las aplicaciones de consumo masivo de música están conscientes del efecto de los sonidos en sus usuarios. Por esta razón aplicaciones como Apple Music (Fig.16) y Spotify (Fig.17) tienen incorporado en sus repertorios musicales secciones de “Wellness” o bienestar, en las cuales se incluyen diversas listas musicales con distintos enfoques y usos del sonido con el fin de asistir a la relajación y el bienestar de sus usuarios. Los sonidos incluyen: sonidos blancos, sonidos naturales, sonidos de meditación, entre otros.

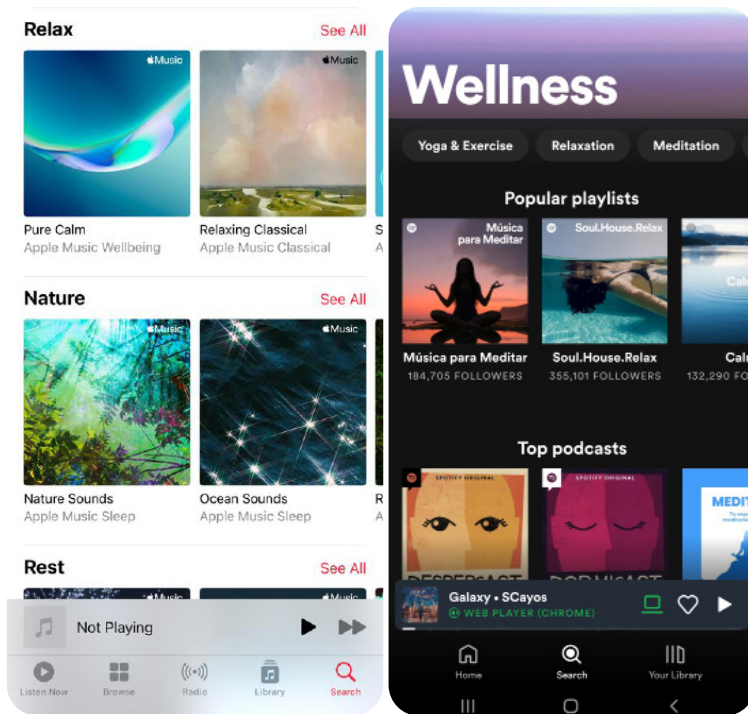


Fig.16 y 17, Capturas de Pantallas de Aplicaciones “Apple Music”y “Spotify”, Apple Inc., Spotify, 2022

## 4.4.3 Sonido como Medio de Interacción

### A. One Hand Clapping

One Hand Clapping es un juego de escritorio de plataforma en 2D. El objetivo de este juego es completar diversos puzzles utilizando el sonido de la voz del usuario, quien necesita varias en los tonos de voz para obtener diversos efectos en el entorno y avanzar en la narrativa. Otro objetivo del juego es empoderar al usuario sobre el poder de voz, por lo cual no existen momentos de presión y el usuario no es castigado si comete algún error.



Fig.18, Captura de Pantalla del Videojuego “One Hand Clapping”, HandyGames, 2021

# MARCO TEÓRICO



Fig.19, Captura de Pantalla del Videojuego "One Hand Clapping", HandyGames, 2021

## B. Scream Go Hero

Juego móvil para iPhone y Android que utiliza los tonos de voz del jugador como medio de interacción para avanzar en los niveles. Similar a Flappy Bird en estructura, el usuario es puesto al mando de un personaje en un nivel autoscroll donde se debe evitar chocar con paredes emergentes. El usuario controla la posición en el eje X e Y del personaje con la intensidad de su voz. Tonos suaves causan que el personaje camine en el eje X y tonos fuertes causan que el personaje salte en el eje Y. Se debe utilizar los tonos de voz con el fin de completar los niveles y llegar al final del juego.

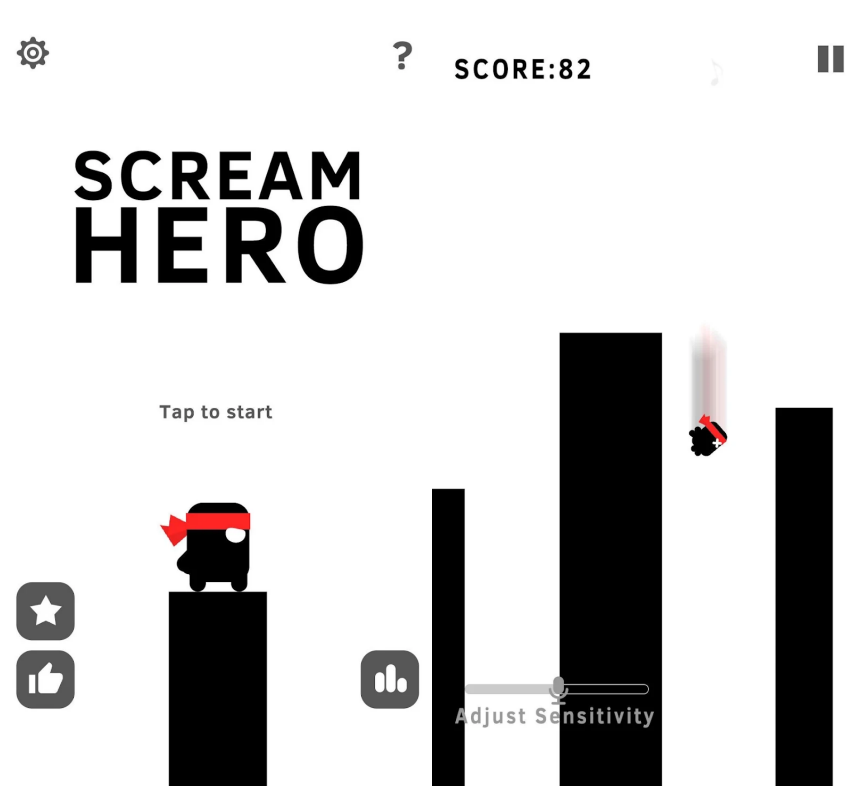


Fig.20 y 21, Capturas de Pantallas de Videojuego "Scream Go Hero", Ketchapp, 2017

# MARCO TEÓRICO

## C. Stifled - Echolocation Horror Mystery

Stifled es un videojuego de horror que imita el modo de navegación de ecolocalización que utilizan los murciélagos y otros animales para navegar. El usuario debe navegar por niveles usando sus propios sonidos para lograr ver su entorno, evitar enemigos y sobrevivir. Si bien este juego es de horror y es capaz de inducir estrés en el usuario, lo cual representa el opuesto del objetivo de esta investigación, es de relevancia mencionarlo por su único uso del sonido del usuario para lograr completar los niveles.



Fig.22, Captura de Pantalla del Videojuego "Stifled- Echolocation Horror Mystery", Gattai Games, 2018

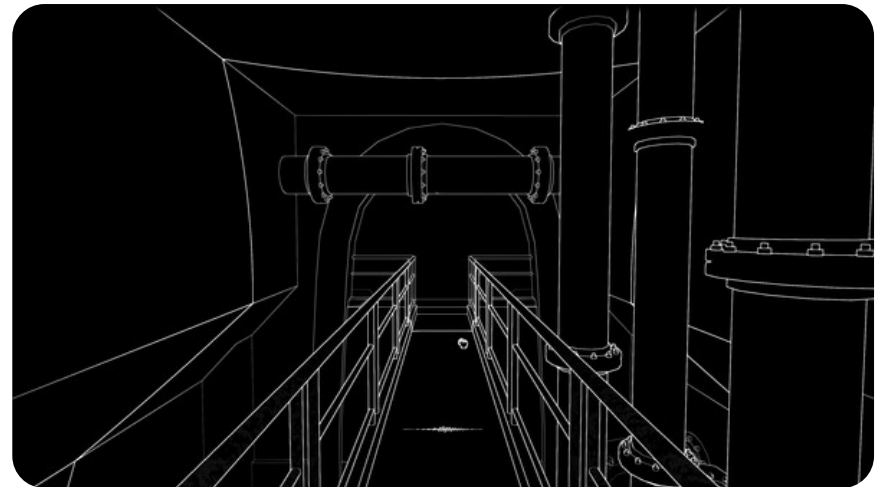


Fig.23, Captura de Pantalla del Videojuego "Stifled- Echolocation Horror Mystery", Gattai Games, 2018

# 5

## MARCO METODOLÓGICO

# MARCO METODOLÓGICO

## 5.1 Perfil de Usuario

Con el fin de definir claramente el problema y oportunidad en esta investigación, se utilizó la encuesta como herramienta para recopilar información sobre los posibles usuarios que podría utilizar la propuesta de solución elaborada a partir de lo investigado. Se utilizó la encuesta por sobre la entrevista puesto que el estrés es una respuesta que afecta a la población mundial en general y no a un perfil de persona en específico. Las preguntas y respuestas en específico se pueden encontrar anexadas al final de este documento. (Ver Anexo 1)

En base a las respuestas podemos definir las siguientes características sobre nuestro perfil de usuario:

- Grupo etario joven entre 21 y 28 años que presenta en su mayoría niveles considerables de estrés. (55%)
- Se responsabilizan de su estrés, realizando actividades destinadas para el alivio del estrés. (88%)
- Las principales actividades que realizan son ejercicio (52,9%), actividades de ocio (47,1%/Jugar Videojuegos/Ver Series/Ver Películas) y ocasionalmente cantar. (11,8%)
- La gran mayoría no utiliza actualmente aplicaciones o servicios digitales para ayudar con su alivio de estrés. (83,3%)
- La mayoría ha utilizado sonidos para reducir su estrés (61,1%), prefiriendo los sonidos de Lo-Fi (50%), naturaleza (42%) y música general.

- La gran mayoría no ha utilizado tecnologías inmersivas para reducir su estrés (83,3%), sin embargo muestran un gran interés por probar dicha tecnología con el fin de aliviar su estrés. (94,4%)

La información recopilada de esta encuesta nos permite conocer sobre los intereses del grupo al cual estaría destinada la solución propuesta, influenciando elementos del diseño de esta, además de validar las estadísticas correspondientes a la investigación sobre el porcentaje de estrés en la población chilena, con 56% según la encuesta de Ipsos (Ipsos Global Advisor, 2021) en contraste con el 55% encontrado, y sobre la preocupación sobre su bienestar emocional, con 61% de interés en menores de 35 años (AMUCH, 2020) en contraste al 88% de la encuesta realizada.



Fig.24, Elaboración por autor, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

## 5.2 Problema/Oportunidad

Una vez analizada la información recopilada de la investigación con las metodologías de desk research y encuestas, podemos encontrar y definir el problema principal a afrontar y las oportunidades presentes.

El problema principal encontrado en esta investigación consiste en que existe un gran porcentaje de la población bajo estrés, presentando un riesgo de presencia de estrés crónico producto de la pandemia de COVID-19, el cual al no ser tratado puede llevar a diversos problemas de carácter psicológico y fisiológico.

Por otro lado, las oportunidades encontradas consisten en un alto grado de interés por parte de la población joven para tomar acción sobre su bienestar emocional, lo cual abre una posibilidad para crear un producto destinado al alivio de estrés en un grupo etario joven. Además, el mismo grupo muestra un gran interés en el uso de tecnologías inmersivas para aportar en su reducción del estrés, la cual ya se investigó que es efectiva en la reducción del estrés, presentando de esta manera un aumento en la probabilidad de que un producto diseñado con esta tecnología sea atractivo para este grupo juvenil.

## 5.3 Metodología de Diseño

El doble diamante es una metodología de diseño no lineal desarrollada por la organización "Design Council" en el año 2004 con el fin de visibilizar el proceso de diseño y facilitar la explicación de dicho proceso a personas que no estén especializadas en el área de diseño (Drew, 2019). Esta metodología se divide en cuatro etapas, cada una especializada en distintos procesos del diseño (Fig. 24). Estas son las siguientes:

- Descubrir: Consiste en la investigación profunda de una problemática presente que se desea resolver utilizando diversas herramientas.
- Definir: Consiste en analizar la información obtenida y analizarla para definir usuarios, casos de usos y problemáticas concretas.
- Desarrollar: Consiste en el proceso de diseño propiamente tal de interacciones, flujos, arquitecturas y gráficas del producto o servicio.
- Entregar: Consiste en el testeo y entrega de elementos diseñados previo a la fase de desarrollo del producto.

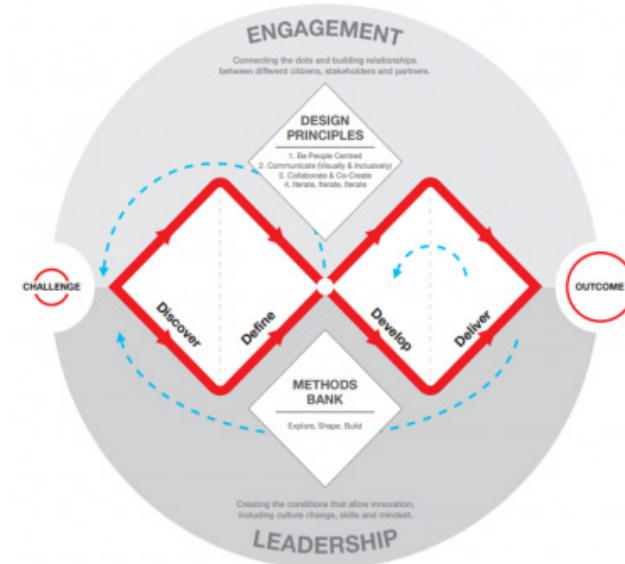


Fig.25, Metodología del Doble Diamante, Design Council, 2019

# MARCO METODOLÓGICO

## 5.4 Propuesta Conceptual

Después de investigar y analizar las herramientas de entonación vocal y tecnologías inmersivas, además de los resultados obtenidos en la encuesta realizada, podemos llegar a la siguiente propuesta conceptual; el diseño de una experiencia de realidad virtual que utilice la entonación vocal como medio de interacción para la reducción de estrés y prevenir la presencia de de estrés crónico.

La base de esta propuesta consiste en que la combinación de las dos herramientas investigadas para reducir estrés, entonación vocal y realidad virtual, cuenta con el potencial teórico de crear una nueva alternativa para los usuarios de reducir su estrés al producir una activación de su sistema nervioso parasimpático y fomentar la concentración en la actividad presente. Además, basándose en la encuesta realizada, esta propuesta contaría con el interés de la población joven lo cual se reflejaba en una mayor penetración en el mercado tecnológico juvenil.



Fig.26, Elaboración por autor, 2022

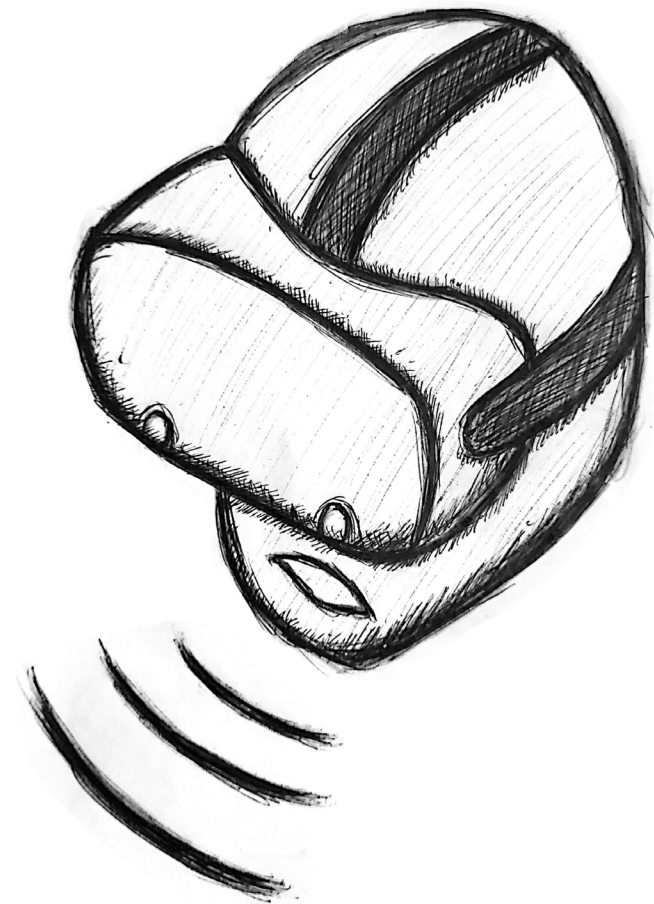
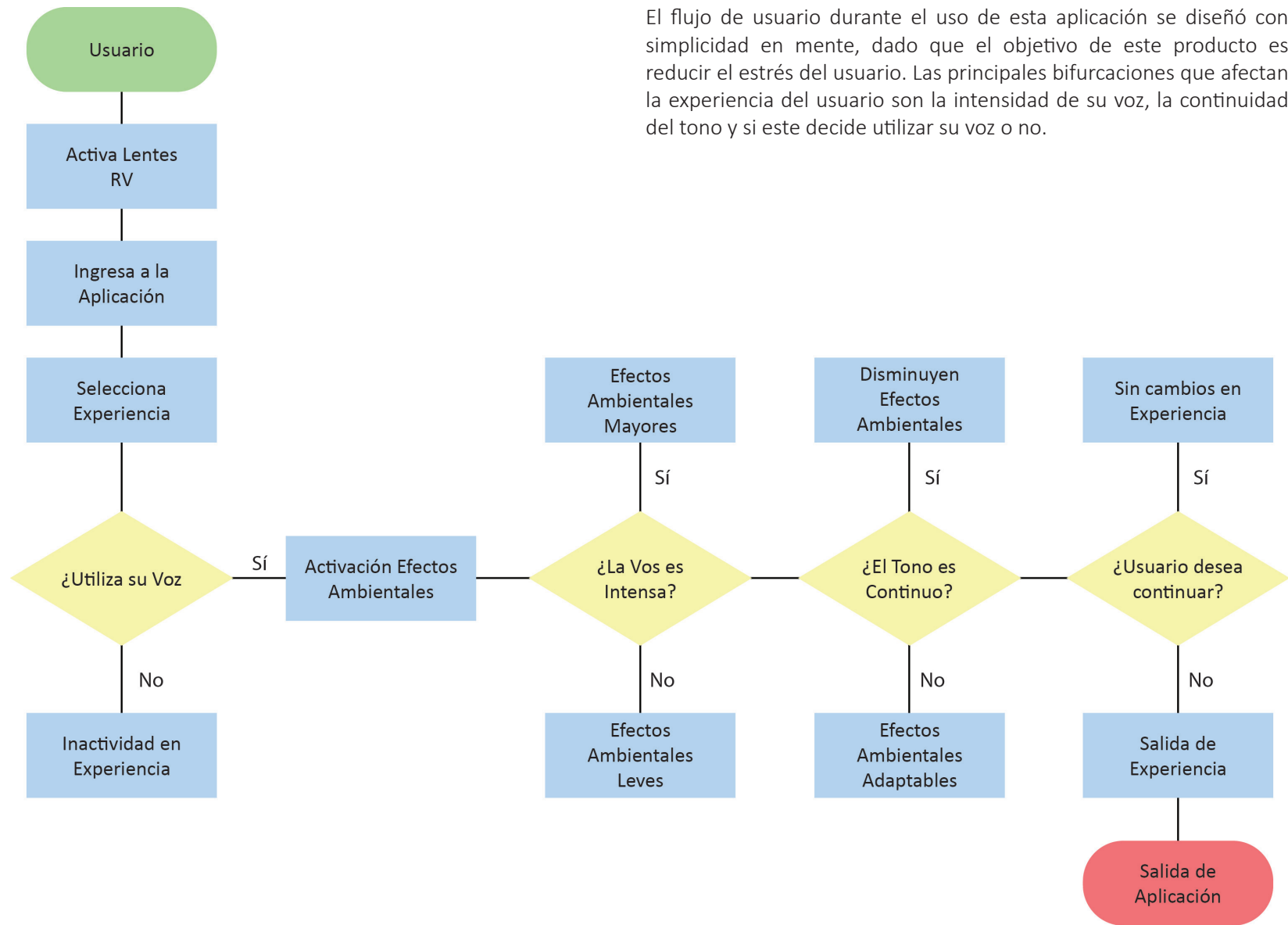


Fig.27, Elaboración por autor. 2022

# 5.5 Conceptualización y Diseño

## 5.5.1 Diseño de Sistema



El flujo de usuario durante el uso de esta aplicación se diseñó con simplicidad en mente, dado que el objetivo de este producto es reducir el estrés del usuario. Las principales bifurcaciones que afectan la experiencia del usuario son la intensidad de su voz, la continuidad del tono y si este decide utilizar su voz o no.

Fig. 28, Diseño de sistema, Elaboración por autor, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

## 5.5.2 Diseño y Escenario de Uso

Dentro del aspecto de diseño del producto existen distintos ejes por considerar, entre ellos uno de los más importantes que es el nombre del producto. Considerando el objetivo de este producto de ayudar a sus usuarios a llegar a un estado emocional de paz y tranquilidad durante y posterior a su uso, el nombre “Ataraxia” es el más apropiado. Ataraxia se puede definir como un “estado de ánimo que se caracteriza por la tranquilidad y la total ausencia de deseos o temores” (Oxford Languages, n.d). El ideal de este producto es que cada usuario tras interactuar vocalmente con la experiencia esté a un paso más cerca del estado de ataraxia, distrayendo de los elementos estresores de su vida con suficiente tiempo para activar su SNPS y reducir su estrés.

Ya establecido el nombre, podemos establecer el aspecto visual dentro de la experiencia de realidad virtual. Anteriormente se mencionó que las experimentaciones que se han hecho previamente en realidad virtual utilizan el entorno simulado de un bosque para sus experiencias, puesto que estas son un aporte a la hora de fomentar el relajó. Como en esta investigación se está trabajando de igual manera con la realidad virtual, es lógico optar por el mismo entorno apuntando a una consistencia dentro de las investigaciones durante la fase de testeó de este proyecto.

Teniendo seleccionado el entorno, continuamos con la selección del elemento que ayude a fomentar la interactividad continua por parte del usuario. Para este proyecto se eligió las luciérnagas como elemento visual ya que no solo son una característica orgánica que haga sentido de ver en un bosque, sino que además sus movimientos y tamaños aleatorios entregan una variedad de opciones en términos de parámetros que pueden ser afectados por la interacción vocal del usuario. Con el uso de luciérnagas viene además un ambientación nocturna para el entorno de bosque establecido.

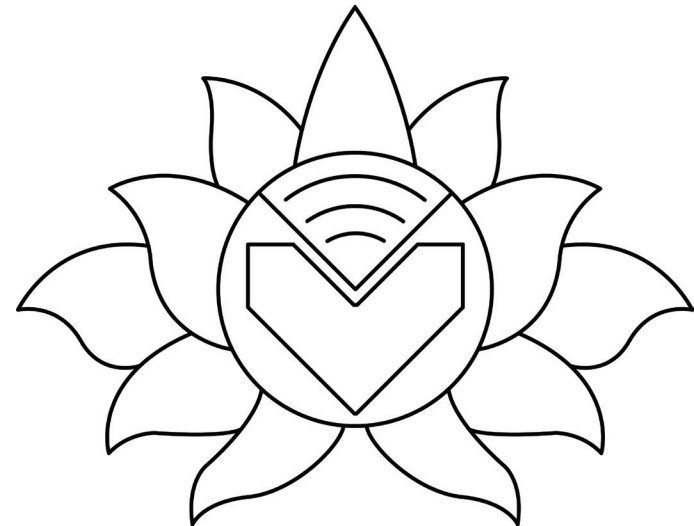


Fig. 29, Logo Versión 1, Elaboración por autor, 2022



Fig. 30, Logo Versión 2, Elaboración por autor, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

Una vez definida la ambientación y los elementos que se utilizarán, comienza el diseño del ambiente como tal, comenzando por la distribución de los elementos, diseño del terreno y el posicionamiento del usuario dentro de la experiencia. Sin embargo antes de hablar de la distribución, es de relevancia hablar primero sobre el escenario de uso de esta aplicación ya que este influye en el diseño del espacio en sí.

El escenario de uso para esta aplicación debe ser simple, ya que se desea que este servicio se utilice por la gran mayoría de usuarios posibles eliminando la mayoría de factores limitantes posibles. Con la realidad virtual en su estado actual existen dos factores limitantes que afectan su uso, el primer factor siendo el alto costo de los dispositivos y el segundo factor siendo la necesidad de un espacio de por lo menos dos metros cuadrados sin obstáculos para su uso seguro. Desde el punto de vista del diseño no se puede hacer nada con respecto al primer factor, puesto que ninguna decisión que se tome tendrá un resultado en el precio de mercado establecido por las marcas correspondientes. El segundo factor, por otro lado, puede limitarse dependiendo del tipo de actividad que se requiera hacer dentro del entorno y por ende puede ser afectado por las decisiones de diseño que se tomen en base al entorno virtual. Debido a que este proyecto es uno basado en prácticas de mindfulness y el uso de una técnica que se tiende a utilizar en prácticas del hinduismo, además pensando en la simplicidad como un factor relevante para su uso, es apropiado y práctico que lo único que se requiera para su uso sea sentarse en el suelo sobre un cojín. Este simple escenario de uso permite que tanto el dispositivo de realidad virtual como la aplicación se puedan usar en espacios altamente reducidos sin la necesidad de liberar demasiado espacio. Ya establecido el escenario de uso, podemos regresar a la distribución de elementos y diseño del terreno.

Puesto que en el escenario de uso el usuario va a tener su movilidad limitada al estar sentado en un mismo lugar durante toda la experiencia, el ambiente debería estar diseñado de tal forma que el usuario pueda

sentir que pertenece dentro de ese espacio. Para lograr esta sensación se diseñó un entorno basándose en el geocentrismo, posicionando al usuario al centro del bosque en un espacio abierto con los diversos elementos girando en torno a este. Asimismo, la ubicación y los movimientos de las luciérnagas que habitan este entorno fueron posicionadas de una forma que entregan la sensación de que se mueven en torno al usuario.



Fig.31, Boceto de escenario de uso, Elaboración por autor, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

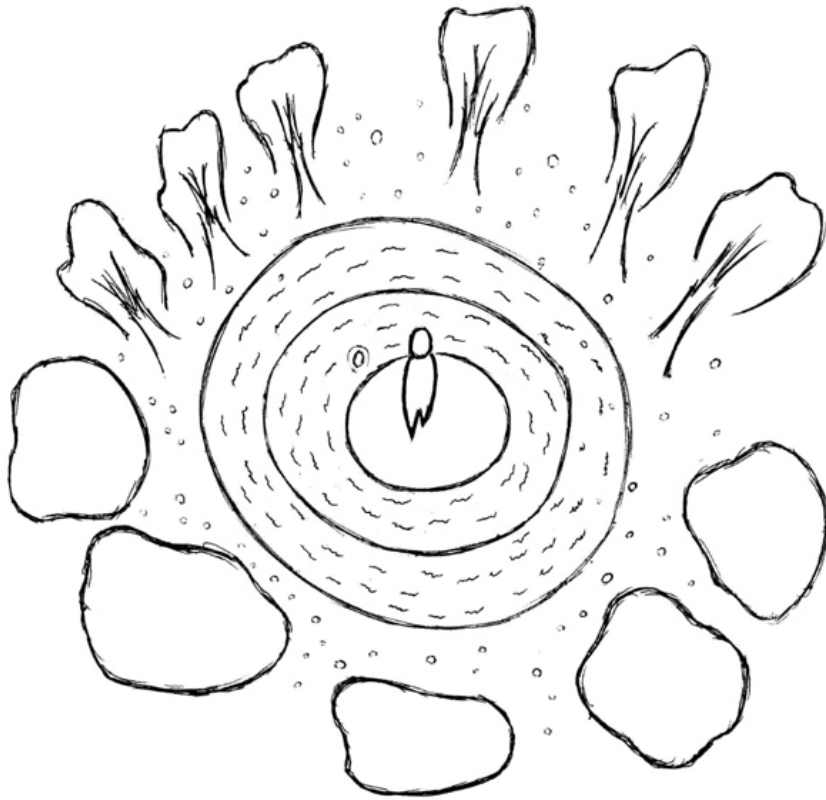


Fig. 32, Boceto de experiencia, Elaboración por autor, 2022

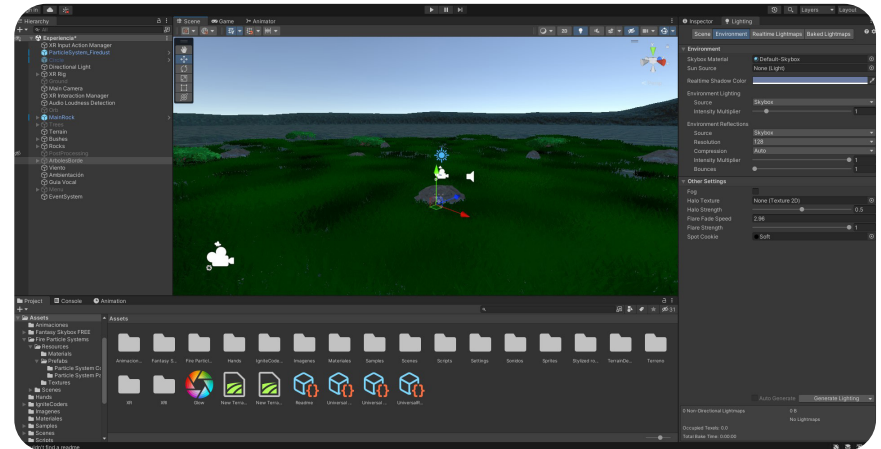


Fig. 33, Desarrollo de experiencia, 2022



Fig. 34, Desarrollo de Experiencia, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

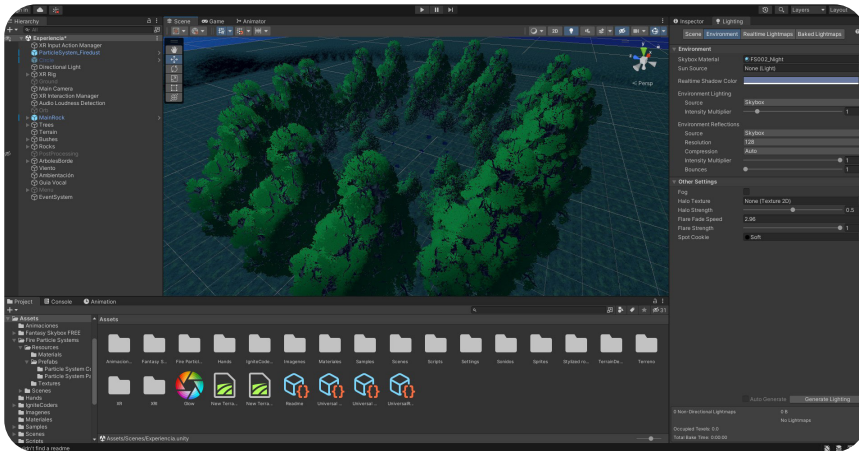


Fig. 35, Desarrollo de experiencia, 2022

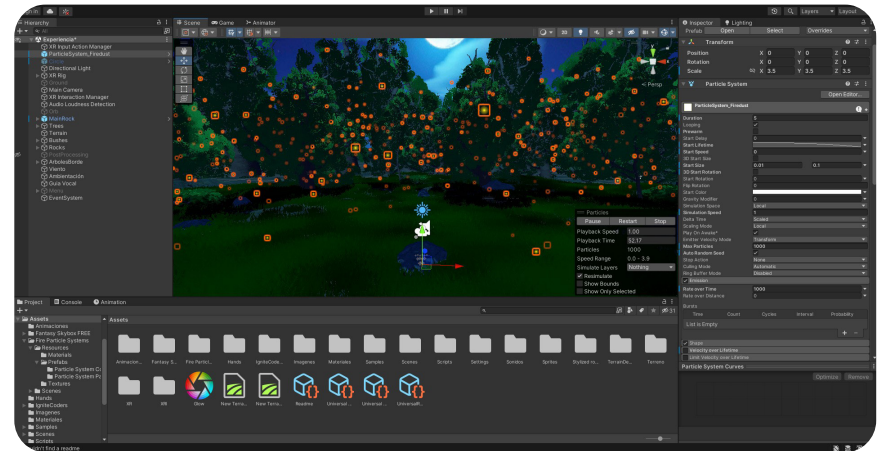


Fig. 37, Desarrollo de experiencia, 2022

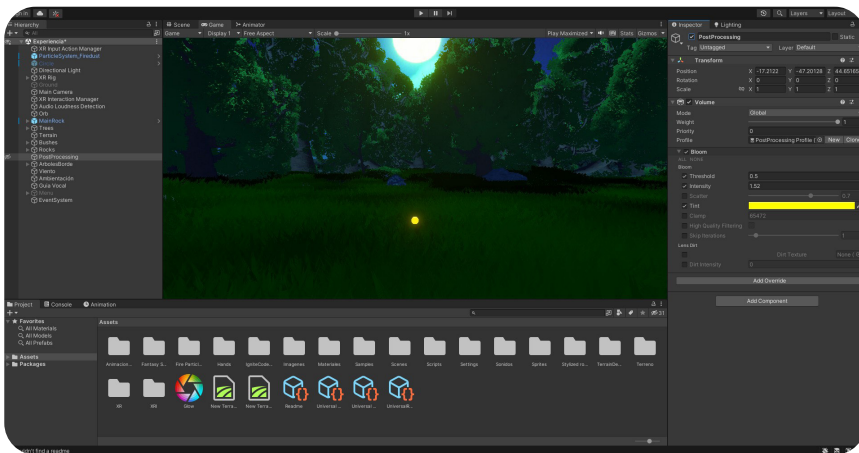


Fig. 36, Desarrollo de experiencia, 2022



Fig. 38, Desarrollo de experiencia, 2022



Fig. 39, Captura en experiencia funcional, 2022

Ya diseñado el entorno, avanzamos a la toma de decisiones con respecto al medio de interacción para la experiencia. Debido al origen de esta investigación y proyecto, el uso de la voz no es cuestionado, sin embargo existen dos ejes de la voz que pueden influir en la efectividad de su uso. En este proyecto se debatió sobre si usar la intensidad de la voz o la tonalidad de la voz como los medios por los cuales reaccionan los distintos elementos visuales dentro de la experiencia virtual. Por un lado, la tonalidad hace sentido puesto que la consistencia del tono es un factor relevante para la entonación vocal como se puede observar a la hora de buscar cantos “OM” o mantras. Por otro lado, la intensidad de la voz es un factor que permite mayor libertad de expresión vocal que no requiere de mucha experiencia para mantener una consistencia en la voz, a diferencia de la tonalidad que requiere de experiencia previa para

mantener consistencia. Considerando el perfil persona de este proyecto con el cual se va a testear esta solución, el cual no considera la experiencia vocal como requerimiento, es más pertinente optar por la intensidad de la voz como característica que cause la reacción de los elementos visuales en la experiencia.

Cerrando la fase de diseño previo a la fase de testeo de la solución, se tomó la decisión de agregar un elemento que cumpliera la función de entregarle una respuesta de feedback sobre la efectividad de su voz en la experiencia. Esta esfera lumínica fue agregada de manera preventiva en caso de que los participantes no comprendan el nivel al que tiene que llegar su voz para que ocurran cambios en el entorno.

# MARCO METODOLÓGICO

## 5.5.3 Assets Utilizados

Con el fin de agilizar el proceso de prototipado de la solución y poder testear esta lo más rápido posible dentro de las limitaciones de tiempo establecidas para este proyecto, se utilizó una variedad de elementos visuales y funcionales disponibles dentro de la tienda de Unity. Los elementos utilizados son una combinación de elementos gratuitos y pagados y será detallados a continuación:



### Particle Systems - Fire

de Arcsine Technologies

Valor: Gratuito

Asset utilizado para crear la ilusión de luciérnagas en un bosque nocturno dentro de la experiencia virtual.

Fig. 40, Imagen Asset, Arcsine Technologies, 2022



### Fantasy Skybox Free

de Render Knight

Valor: Gratuito

Asset utilizado para presentar un cielo nocturno y aportar a la inmersión del usuario dentro de la experiencia virtual.

Fig. 41, Imagen Asset, Render Knight, 2022



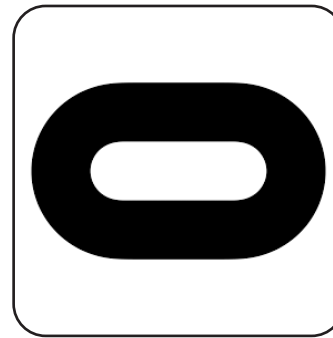
### Stylized Rocks and Trees

de QWERTY Studio

Valor: 25\$ USD

Asset utilizado para incorporar arbustos, piedras, árboles y pasto en movimiento dentro de la experiencia virtual.

Fig. 42, Imagen Asset, QWERTY Studio, 2022



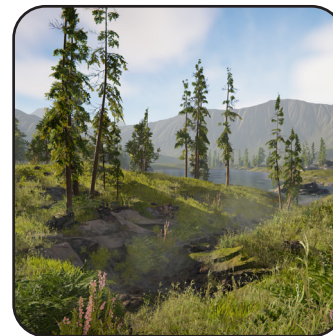
### Oculus Integration

de Oculus

Valor: Gratuito

Asset utilizado para lograr utilizar los lentes de realidad virtual "Meta Quest 2" dentro de la plataforma de Unity.

Fig. 43, Imagen Asset, Oculus, 2022



### Unity Terrain - URP Demos Scene

de Unity Technologies

Valor: Gratuito

Asset utilizado para el aprendizaje de modelado de terreno y para utilizar texturas de alta calidad dentro de la experiencia virtual.

Fig. 44, Imagen Asset, Unity Technologies, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

## 5.5.4 Diseño de Interfaz

En la actualidad las interfaces en entornos de realidad virtual son altamente simplificadas, normalmente consistiendo de una tarjeta con botones accionables. Teniendo en cuenta la simplicidad, se diseñó la interfaz de una manera que el usuario pueda comprender los mensajes con claridad y poder comprender el entorno en el cual se estaría ingresando con el apoyo de imágenes.

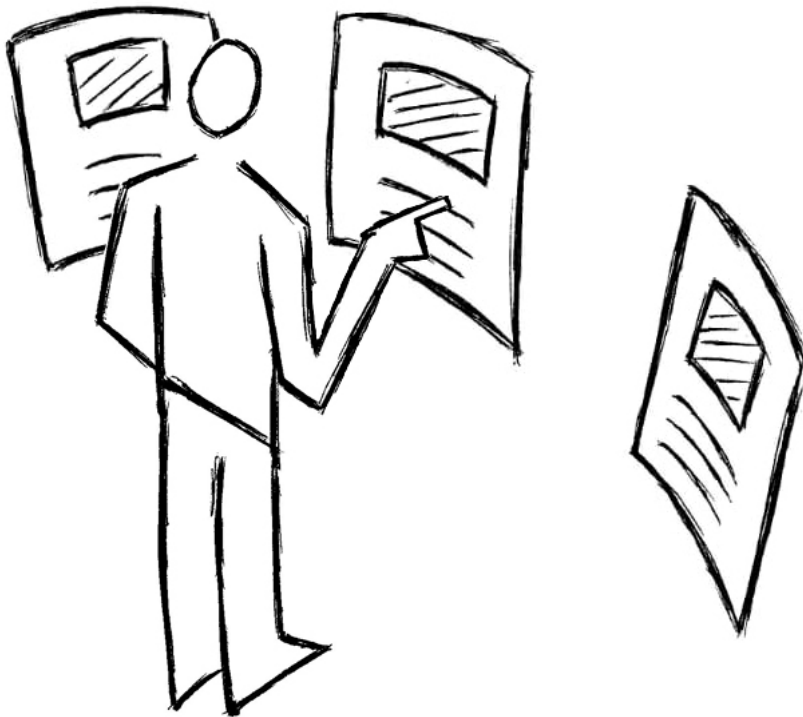


Fig. 45, Boceto de interacción, Elaboración por autor, 2022

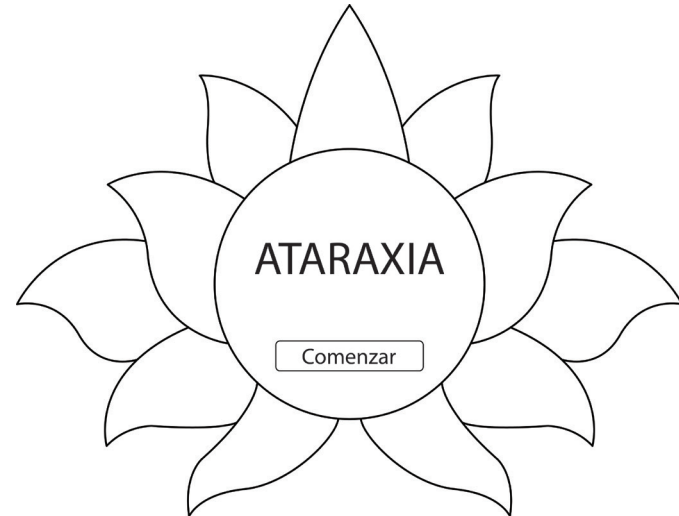


Fig. 46, Boceto de interfaz, Elaboración por autor, 2022

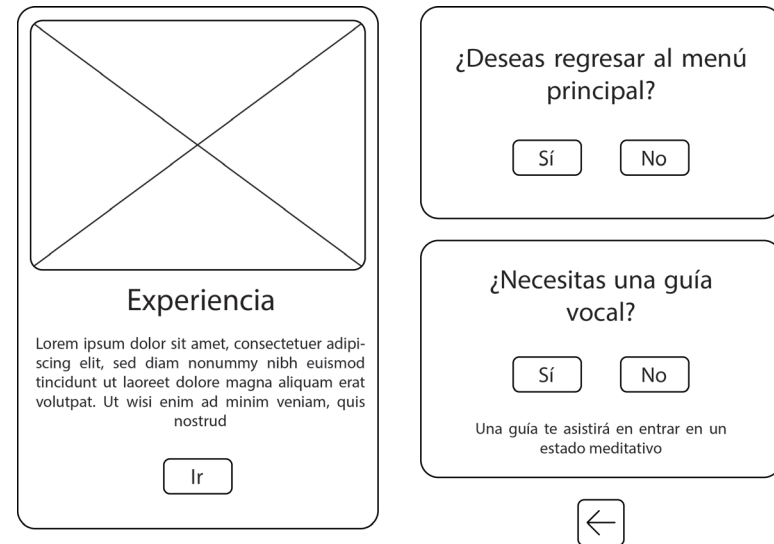


Fig. 47, Boceto de interfaz, Elaboración por autor, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

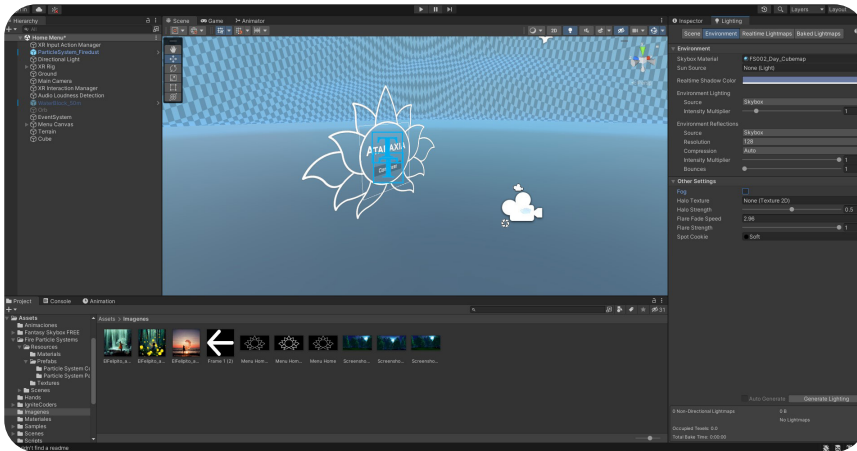


Fig. 48, Desarrollo de interfaz, 2022



Fig. 50, Captura interfaz en experiencia, 2022



Fig. 49, Desarrollo de interfaz, 2022

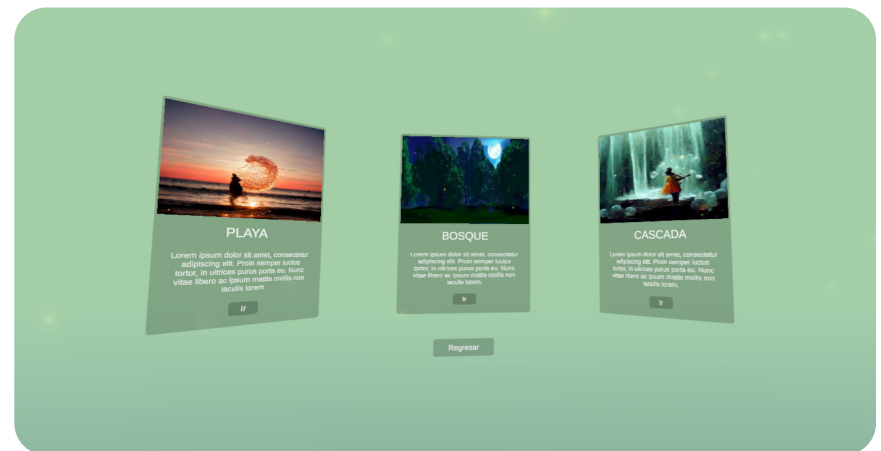


Fig. 51, Captura interfaz en experiencia, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

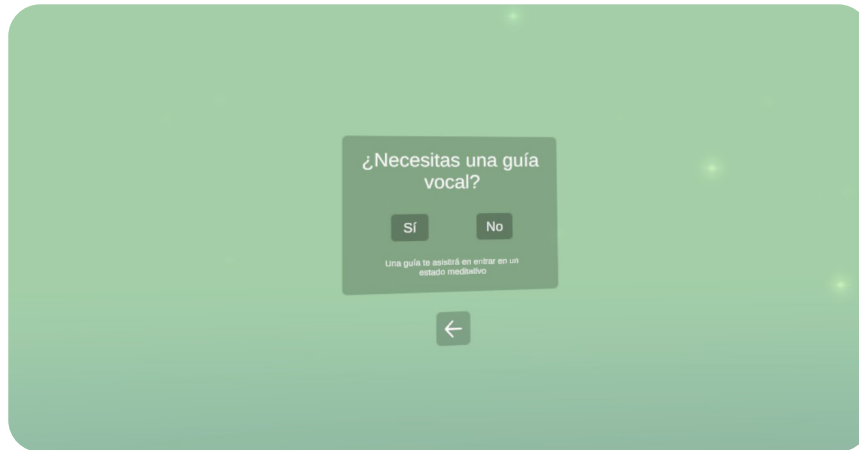


Fig. 52, Captura interfaz en experiencia, 2022

## 5.6 Prototipado y Testeo

### 5.6.1 Procedimiento y Muestra

Para esta investigación se intentó de estandarizar el procedimiento de testeo de una manera que permitiera recopilar información relevante y conseguir una muestra amplia de participantes que calcen con el perfil persona expuesto previamente. Para la estandarización del testeo se tomó las siguientes decisiones con respecto a la tecnología y la ambientación:

#### Tecnología:

- Para la medición de la actividad cardíaca se utilizó la banda cardíaca Polar H10 por su capacidad de captar la VFC además de la frecuencia cardíaca y amplia compatibilidad con servicios de medición.
- Para medir y registrar la actividad cardíaca del participante se utilizó la aplicación móvil “Elite HRV” por su especialización en la medición y visualización de VFC. Además, la aplicación, a diferencia de su competencia, permite su uso sin ingresar datos personales limitantes como la altura, peso y género. Esto facilita un proceso de testeo veloz sin necesidad de crear múltiples cuentas por cada participante.
- Para la visualización de la experiencia, se utilizó el lente de realidad virtual Meta Quest 2 por su simplicidad para el desarrollo de aplicaciones personales y su compatibilidad con Unity, el programa que se utilizó para desarrollar la experiencia.

#### Ambientación:

- Para tener acceso a una amplia variedad de participantes, se instaló el equipo de testeo dentro de salas desocupadas en la facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo. De esta manera, se pudo reclutar una variedad de estudiantes universitarios que estuviesen dentro del rango etario establecido y que presenten altos niveles de estrés.
- Para limitar la variable de sonido externo influyendo en la inmersión y el estado psicológico del participante durante la experiencia, se solicitó a los participantes utilizar un protector auditivo que se les entregó previo al comienzo del testeo.
- Para aportar a la inmersión y simular el escenario de uso proyectado del producto, se utilizó un cojín no específico como asiento durante la experiencia.

# MARCO METODOLÓGICO

## Procedimiento:

1. El procedimiento de testeo comenzó con la búsqueda de participantes dentro del campus universitario.
2. Una vez se encuentra un posible participante, se le explica sobre el propósito de la investigación y los pasos que se deben realizar, además de entregar un aproximado de la duración del experimento.
3. Si el participante aceptó ser parte de la experiencia, se le guió hacia la sala donde estuviese instalada la experiencia y se le presentó una ficha de consentimiento informado (Ver Anexo 4) para que leyese y firmase si está de acuerdo con lo establecido. Todos los participantes tuvieron la opción de retirarse en cualquier momento de la experimentación sin establecer una justificación.
4. Una vez firmado el consentimiento informado, se le solicitó a los participantes colocarse la banda cardíaca y se confirmó su funcionamiento a través de la aplicación “Elite HRV”.
5. Se le solicitó a los participantes sentarse en el cojín presentado y se les colocó el lente de realidad virtual, seguido por el protector auditivo, para comenzar la experiencia.
6. Los participantes fueron expuestos a dos tipos de experiencias continuas, cada una con una duración de dos minutos con 30 segundos. Esta duración fue determinada por ser el tiempo de medición preestablecido para medir la VFC dentro de la aplicación.
7. La primera experiencia consistió en posicionar a los participantes en un espacio virtual sin sonido ni interacción con la voz. La única tarea que se les solicitó fue observar el entorno virtual hasta que termine el tiempo.
8. Durante ambas experiencias se monitoreo la actividad cardíaca de los participantes y luego fueron registradas para su futuro análisis.
9. Una vez terminadas las experiencias, se le solicitó a los participantes completar una encuesta anónima sobre su experiencia dentro de la simulación y sobre el impacto psicométrico del uso de su propia voz. La encuesta se preparó en base al modelo de escala Likert, presentando una declaración y preguntando al encuestado si está en acuerdo, desacuerdo o neutral con esa declaración.

Las preguntas presentadas fueron las siguientes:

1. Me sentí cómodo/a usando mi voz en la experiencia.
2. El uso de Realidad Virtual ayudó a reducir mi estrés.
3. Estar sentado/a en el piso con un cojín me ayudó a reducir mi estrés.
4. Durante la experiencia en la que usé mi voz perdí la noción del tiempo.
5. Durante la experiencia en la que usé mi voz me sentí menos estresado/a.
6. Durante la experiencia en la que usé mi voz me sentí en un estado de trance.
7. Durante la experiencia en la que usé mi voz me desconecté por completo de la vida real.
8. Durante la experiencia en la que usé mi voz no pensé en cosas que normalmente me causan estrés.

# MARCO METODOLÓGICO

## 9. Disfruté más la experiencia en la que utilicé mi voz.

Además de estas preguntas, se le solicitó a los participantes información sobre su edad, si habían tenido o no experiencia previa con realidad virtual y se les presentó un espacio para registrar críticas, sugerencias o comentarios sobre la experiencia.

Finalmente, después de cada experimentación se limpió cada elemento que estuviese en contacto con la piel de los participantes.

### 5.6.2 Testeo de Prototipo e Insights

La fase de testeo del prototipo fue una gran fuente de información que fue de apoyo para refinar detalles sobre la experiencia en sí.

Una de las piezas de información que influyó en el diseño fue el efecto de la esfera de luz que se planteó como guía visual de feedback. A pesar de que se les explicó a los usuarios el efecto y propósito de la esfera, los participantes presentaron un grado de frustración al ver que no se producían cambios en las dimensiones de la esfera y pensaron que estaba cometiendo un error durante el testeo. Esta falta de cambio fue debido a que el volumen de voz de los participantes no fue lo suficientemente alto, por lo cual se ajustó la sensibilidad del micrófono con el fin de que activaran los elementos con mayor facilidad. Sin embargo, a pesar de haber realizado los cambios de sensibilidad, los usuarios todavía no veían los cambios suficientes para sentir que estaban interactuando de la manera apropiada. Agregando a la frustración existió también una confusión con respecto a qué sonidos deberían realizar los participantes durante la experiencia. Esto parece indicar que el haberle dado la libertad absoluta a los usuarios de vocalizar el sonido que ellos desearan los abrumó de posibilidades hasta el punto de no poder decidirse por una canción o ritmo vocal. En base a esta información, se decidió eliminar la

esfera por completo y sustituir la guía visual por una auditiva, utilizando un audio de canto “OM” para guiar el uso de voz por parte de los participantes.



Fig. 53, Registro fotográfico con permiso escrito de usuarios, 2022



Fig. 54, Registro fotográfico con permiso escrito de usuarios, 2022

Este caso es un ejemplo de cómo el uso de Ataraxia puede ser un beneficio para la fisiología de los usuarios. A la izquierda se puede apreciar el resultado de la primera experiencia sin actividad ni sonido y a la derecha podemos apreciar el resultado de la experiencia con interacción vocal.

Primera Experiencia  
48 HRV (VFC)

Segunda Experiencia  
50 HRV (VFC)

Aumento de 2 puntos de HRV (VFC)

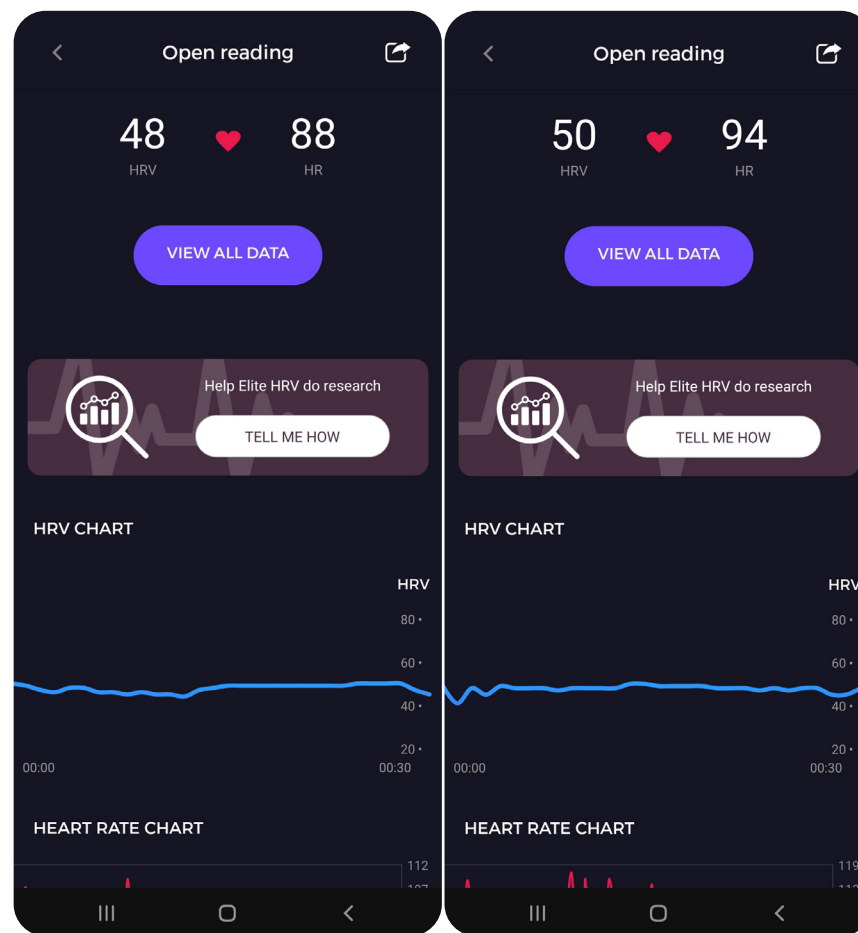


Fig. 55, Capturas de registro cardíaco, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

Otra pieza de información recopilada fue la incorporación de elementos que aporten a la inmersión del entorno. Esta información surgió en base a que en la primera experiencia de la experimentación se limitó la variable del sonido como es un factor que tiene la capacidad de influir en la reducción del estrés de los participantes. Según las sugerencias y deseos de los participantes, para la versión más reciente del producto se agregaron sonidos ambientales de un bosque nocturno, como búhos y grillos, y efectos visuales que hicieran sentido en el entorno como movimiento en la vegetación, incluyendo el sonido del viento.

Finalmente, se descubrió información importante que puede influir en la salud y la efectividad del producto. En primer lugar, se descubrió por parte de uno de los participantes que el consumo de medicamentos psiquiátricos tienen la capacidad de generar bloqueos mentales dentro de la experiencia, causando dificultades para procesar información sobre lo que ocurre en el entorno y causando una desconexión absoluta de la experiencia. En segundo lugar, se descubrió que la experiencia tiene un efecto opuesto al esperado si el usuario padece de síntomas de claustrofobia a la hora de colocarse los lentes de realidad virtual, generando ansiedad y una sensación de pérdida de aire a pesar de que el entorno simulado fuese un espacio amplio. Independientemente de que estos casos fuesen aislados y que no representen a la mayoría de los participantes, es de importancia incluir como advertencia que este producto no debería ser utilizado por personas sujetas a medicamentos psiquiátricos o que padezcan de claustrofobia diagnosticada o sus síntomas.

## 5.6.3 Análisis de Resultados

Los resultados de la etapa de testeo con participantes se divide en dos ámbitos específicos dictados por su medio de recopilación de información. El primer ámbito observable es el psicológico, cuya información fue recopilada mediante la encuesta realizada y buscó medir el impacto en el

estrés percibido por los participantes (Ver Anexo 3). El segundo ámbito es el fisiológico, cuya información fue recopilada mediante la banda de frecuencia cardíaca y buscó medir el impacto de las experiencias en la VFC de los participantes.

Como se mencionó anteriormente, la encuesta se estructuró en base al modelo de escala Likert por lo cual en cada pregunta nos podemos encontrar con cinco respuestas totales: dos de origen negativo, una neutral y dos positivo. Con el fin de simplificar la evaluación sobre la efectividad de la experiencia diseñada, se generalizó las preguntas de carácter negativo y positivo en sus propios grupos permitiendo así que los resultados se puedan definir como negativos, neutros y positivos sumando los porcentajes de respuesta de cada categoría.

Establecido esto, podemos observar los resultados de la siguiente manera:

Pregunta	Negativo	Neutro	Positivo	Resultado
1	18,4%	23,7%	57,9%	Positivo
2	13,2%	10,5%	76,3%	Positivo
3	0,0%	18,4%	81,6%	Positivo
4	7,9%	13,2%	79,0%	Positivo
5	13,2%	28,9%	57,9%	Positivo
6	23,7%	21,1%	55,2%	Positivo
7	15,8%	18,4%	65,8%	Positivo
8	15,8%	10,5%	73,7%	Positivo
9	23,7%	18,4%	57,9%	Positivo

Tabla 1, Registro respuestas psicológicas, Elaboración por autor, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

Frente una muestra de 38 personas pertenecientes a un rango etario entre 18 y 27 años, podemos determinar lo siguiente:

- (P.1) 57.9% de los usuarios se sintieron cómodos utilizando su voz en la experiencia.
- (P.2) 76.3% sintió que la Realidad Virtual les ayudó a reducir su estrés.
- (P.3) 81.6% sintió que estar sentados en el suelo con un cojín ayudó a reducir su estrés.
- (P.4) 79.0% perdió la noción del tiempo durante la experiencia en que utilizó su voz.
- (P.5) 57.9% sintió menos estrés durante la experiencia en que utilizó su voz.
- (P.6) 55.2% se sintió en un estado de trance durante la experiencia en que utilizó su voz.
- (P.7) 65.8% sintió haberse desconectado por completo de la vida real durante la experiencia en que utilizó su voz.
- (P.8) 73.7% no pensó en cosas que normalmente le causaría estrés durante la experiencia en que utilizó su voz.
- (P.9) 57.9% disfrutó más de la experiencia en la que utilizó su voz.

Observando estos resultados, podemos apreciar que a un nivel psicológico la experiencia en la que se utiliza la voz como medio de interacción tuvo un impacto positivo en la percepción de estrés en la mayoría de los usuarios (P.5, P.9), además de ser una herramienta con la que se sintieran cómodos de utilizar (P.1). También podemos observar que la experiencia ayudó a los usuarios a desvincularse de elementos estresantes de la vida real (P.4, P.6, P.7, P.8), minimizando de esta manera la activación del SNS y fomentando la activación del SNPS, permitiendo así una reducción del estrés del usuario. Finalmente, podemos observar que tanto la tecnología (Realidad Virtual) como el escenario de uso planteado (sentado en un cojín) fueron acertados como medios para la reducción del estrés de los usuarios (P.2, P.3).

Los datos psicológicos recopilados muestran en este minuto que la teoría planteada en esta investigación es certera. Sin embargo, al analizar los datos fisiológicos podemos observar lo opuesto.

Como se mencionó anteriormente, se midió la VFC de los participantes durante las dos experiencias durante dos minutos y medio y sus resultados fueron registrados en la siguiente tabla:

Participante	Exp Base (VFC)	Exp Vocal (VFC)	Resultado
1	48	50	Positivo
2	70	69	Negativo
3	60	57	Negativo
4	67	67	Sin Cambio
5	54	54	Sin Cambio
6	58	60	Positivo

## MARCO METODOLÓGICO

7	53	47	Negativo
8	54	52	Negativo
9	53	46	Negativo
10	55	48	Negativo
11	55	49	Negativo
12	67	64	Negativo
13	42	40	Negativo
14	50	49	Negativo
15	49	58	Positivo
16	62	63	Positivo
17	47	38	Negativo
18	64	63	Negativo
19	52	56	Positivo
20	56	55	Negativo
21	60	61	Positivo
22	55	60	Positivo
23	68	60	Negativo
24	62	55	Negativo
25	71	74	Positivo

26	45	36	Negativo
27	46	55	Positivo
28	60	65	Positivo
29	63	62	Negativo
30	48	47	Negativo
31	52	58	Positivo
32	63	81	Positivo*
33	58	59	Positivo
34	63	65	Positivo
35	70	60	Negativo
36	53	54	Positivo
37	61	59	Negativo
38	54	48	Negativo

\*Anomalía debido a su drástico cambio cardíaco

Tabla 2, Registro respuestas fisiológicas, Elaboración por autor, 2022

Analizando la tabla y recordando que una baja VFC implica presencia de estrés, podemos observar que la experiencia causó estrés en el cuerpo de los usuarios a pesar de que su percepción fue positiva posterior a la experiencia. Generalizando estos resultados, podemos entender que la experiencia tuvo un impacto positivo en el 39.4% de los usuarios, negativo en el 55.2% y sin impacto en el 5.4% a nivel fisiológico.

# MARCO METODOLÓGICO

A pesar de que esta información muestra lo contrario a lo planteado en la teoría fisiológica de esta investigación, es de relevancia establecer que existieron variables que no se pudieron controlar para esta experimentación que pudieron haber afectado la actividad cardíaca de los participantes.

Las variables que pudieron tener influencia en los resultados cardíacos son los siguientes:

- Consumo de cafeína u otros estimulantes.
- Consumo de sustancias médicas como pastillas para el estrés.
- Emoción por estar en un espacio virtual.
- Personalidad influyente en la comodidad (Introverso/Extroverso).
- Presencia de Terceros.
- Tiempo de Medición.

En honor al tiempo límite establecido para cumplir con la entrega de este proyecto, se optó por dar preferencia a una amplia muestra de participantes por sobre el control de las variables presentadas. Para futuras iteraciones basadas en esta investigación es sugerido mejorar el entorno de testeo y filtrar la muestra de usuarios con las siguientes limitaciones:

1. Abstención del consumo de sustancias que tengan efecto en la actividad cardíaca por 48 horas previamente al testeo.

2. Asegurarse que la muestra sea exclusivamente compuesta por usuarios que hayan tenido o no experiencia previa con realidad virtual a diferencia de combinar ambos grados de experiencia en una muestra.
3. Similar al punto anterior, segregar los grupos de testeo en base a su personalidad puesto que esta puede incidir en los nervios del usuario durante la etapa de pruebas.
4. Realizar las pruebas en un entorno donde sea posible dejar al usuario sin compañía y poder monitorear su actividad dentro y fuera de las experiencias virtuales.
5. Aplazar los tiempos de medición a cinco minutos por experiencia o alternatively realizar una tercera medición cardíaca sin experiencias virtuales 10 minutos después de la interacción con voz. Esto con el fin de observar si existe algún cambio notorio posterior a la etapa de pruebas.

Comparando los resultados de las evaluaciones psicológicas y fisiológicas se puede observar claramente que se contrarrestan entre sí mismas. Acorde a la investigación realizada previamente, el resultado final en teoría debió de ser positivo en ambos ámbitos presentando de esa manera una solución que fuese un aporte a la salud corporal y mental. Sin embargo, el no compartir el mismo resultado no necesariamente significa que el proyecto y la idea es errónea, sino que uno de los dos ámbitos evaluados tuvo fallas en su medición.

En el contexto de esta investigación en particular, es de relevancia recordar que las reacciones fisiológicas del estrés son dictadas por lo que la psicología del individuo identifica como una amenaza. Recordando esto y observando nuevamente los resultados obtenidos podemos entender que la falla proviene de la evaluación fisiológica que se realizó, posiblemente debido a las variables previamente mencionadas que no se pudieron controlar. No obstante, este resultado no niega necesariamente la efectividad de la VFC como una herramienta para medir el nivel de

# MARCO METODOLÓGICO

estrés fisiológico, puesto que además de no ser el objetivo de esta investigación, no se realizó la evaluación por un profesional especializado en el ámbito ni se controló todas las variables que pudieron influir en el resultado.

Dicho lo anterior, se puede considerar que esta fase de prototipado y testeo fue un éxito que comprueba la teoría de que el uso de realidad virtual y la voz como medio de interacción son herramientas factibles para lograr la reducción del estrés a nivel psicológico.

## 5.6.4 Proyección de Producto

Ataraxia como producto e idea cuenta con la capacidad de evolucionar continuamente agregando nuevos entornos y elementos reactivos en base a las necesidades del público, logrando de esa manera llegar a la gran mayoría de usuarios posible. Nuevos entornos pueden incluir atardeceres, cascadas y templos mientras que los nuevos elementos reactivos pueden incluir control de auroras, burbujas, viento e inclusive terraformación del entorno.

A pesar de parecer un producto ideal e innovador, existen amenazas y obstáculos en la actualidad tienen el potencial de afectar negativamente tanto el estreno como el futuro de este producto. El obstáculo más evidente es el precio de lentes de realidad virtual en la actualidad, con el lente independiente más popular costando 400 dólares. Esta falta de accesibilidad financiera limita el tamaño de posibles nuevos usuarios que pueden acceder a servicios de realidad virtual y al servicio diseñado, limitando las ventas en el corto plazo. Es de relevancia recalcar que el previo obstáculo sólo es aplicable a nuevos dueños de lentes de realidad virtual y no afecta al posible mercado de 10 millones de usuarios que ya han adquirido los lentes “Meta Quest 2” (Gartenberg, 2021). Otro obstáculo presente es la cultura de desconexión que se ha fomentado en la sociedad producto de la sobreexposición a dispositivos tecnológicos

durante la pandemia del COVID-19, posiblemente afectando la disposición de usuarios de ver una pieza tecnológica como una herramienta para mejorar la salud mental. Un último obstáculo sería la publicidad negativa que ha recibido el mundo de la realidad virtual en los últimos meses, con una baja de producción en aplicaciones virtuales y altas pérdidas por parte de la empresa “Meta” causando desconfianza en el mercado de realidad virtual.

Comprendiendo estos obstáculos es posible que la tecnología del producto vea cambios en el futuro, siguiendo posiblemente la ruta de realidad aumentada o realidad mixta dependiendo de cual presente un mayor mercado y mayor accesibilidad económica en el futuro.



Fig. 56, 57, 58 y 59, Imágenes conceptuales de futuras experiencias, Midjourney AI, 2022

# 5.7 Modelo de Negocios

## 5.7.1 Business Model Canvas

Socios Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relación Cliente	Segmento de Clientes
MINSAL	Desarrollo de Experiencias	Apoyo de Salud Mental	Valoraciones	MINSAL
	Estudio de Ambientación	Solución Alternativa	Comentarios	
CORFO	Marketing Digital	Interacción Única en Realidad Virtual	Correo de Contacto	Terapeutas
	Actualización Continua	Desconexión de Estresores	Redes Sociales	
SOCHISAM		Acceso Inmediato		Estudiantes
	Recursos Clave	Fortalecimiento Vocal	Canales	
Centros de Salud Mental	Equipo UX/UI	Interacción Simplificada	Tienda Oculus/Steam	Adultos Estresados
	Equipo Desarrollo	Uso Factible en Espacio Reducido	Demo	
	Equipo Legal		Sitio Web	
	Equipo Marketing		Redes Sociales	
Estructura de Costos		Flujo de Ingresos		
Costo Desarrollo App		MINSAL		
Equipo Tecnológico		CORFO		
Salarios Equipos		Ventas por Tienda Digital		
Mantenimiento de Servicios (App/Web)		Pago por Experiencias Adicionales		
Propiedad Intelectual				

Tabla 3, Business model canvas, Elaboración por autor, 2022

# MARCO METODOLÓGICO

## 5.7.2 Costos de Proyecto

<b>Adquisiciones</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>
Meta Quest 2	2	450.000
<b>Gastos Mensuales</b>		<b>Valor Mensual</b>
Licencia Unity Pro	3	185.000
Sueldo Desarrolladores / Diseñadores UX/UI	3	1.000.000
Sueldo Project Manager	1	1.400.000
Sueldo Especialista de Marketing	1	900.000
Sueldo Abogado	1	1.000.000
Arriendo de Oficina	1	400.000
Duración de Proyecto: 4 meses		
<b>Total:</b>		<b>28.920.000 CLP</b>

Tabla 4, Costos de proyecto, Elaboración por autor, 2022

6

**CONCLUSIÓN**

# CONCLUSIÓN

Para concluir este proyecto, observando los resultados de la experimentación realizada hasta la fecha y tomando en cuenta la opinión, validación y críticas de los usuarios durante la fase de testeo, el uso de la voz como un medio de interacción dentro del entorno de realidad virtual es efectivo para lograr la reducción de estrés de los usuarios a un nivel psicológico en el corto plazo, presentando la posibilidad de que este producto sea eficaz para reducir la probabilidad de padecer estrés crónico siempre y cuando se utilice con frecuencia. Para comprobar esto se requiere hacer un seguimiento con respecto a la salud mental de los usuarios mientras estén expuestos a la experiencia virtual.

A pesar de que los resultados fisiológicos fueran negativos, continúa en pie la teoría de que la VFC es una herramienta viable para la medición de estrés en el cuerpo humano puesto que en esta investigación no se logró una medición con limitación de variables que pudieran afectar en su resultado. Para investigaciones futuras en base a este tema es altamente sugerido seguir las sugerencias presentadas para posiblemente llegar a un resultado fisiológico apropiado o refutar la teoría en su totalidad.

Con respecto al producto “Ataraxia”, es comprobado que es un producto viable para lograr la reducción del estrés de sus usuarios utilizando la realidad virtual como medio tecnológico y la voz como medio de interacción. Este producto es uno que necesita seguir evolucionando, agregando nuevas experiencias antes de su estreno en el mercado y agregar todavía más experiencias posterior a su estreno. Sin embargo, a pesar de su viabilidad el producto enfrenta el problema de un mercado nicho debido a la baja accesibilidad financiera de la tecnología de realidad virtual en la actualidad.

Si bien este producto no es la primera iteración del uso de la voz como interacción en una aplicación o el primero en intentar reducir el estrés en realidad virtual, es el primero en combinar ambos aspectos de manera efectiva, entregando no solo una experiencia única en el mercado sino que además marcando el primer paso en el uso de la voz como una herramienta de relajación e interacción en realidad virtual.

7

**BIBLIOGRAFÍA**

# BIBLIOGRAFÍA

- AMUCH. (2020). Encuesta Nacional de Salud Mental de las Personas en Tiempos de Pandemia del COVID-19. <https://amuch.cl/wp-content/uploads/2020/05/Encuesta-nacional-de-salud-mental-de-las-personas-en-tiempos-de-pandemia-del-covid-19-2020.pdf>
- Arcsine Technologies. (2020). Particle Systems- Fire (1.0). Unity Asset Store. <https://assetstore.unity.com/packages/vfx/particles/fire-explosions/particle-systems-fire-168270#releases>
- Bad Dream Games. (2021). One Hand Clapping. HandyGames. <https://handy-games.com/en/games/one-hand-clapping/>
- Baruh, B. (2020). Disney Gallery / Star Wars: The Mandalorian. Disney Media Distribution.
- BBC News Mundo. (2021). Qué es el “nervio vago”, cómo funciona y cómo puede ayudarnos a reducir el estrés. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-57938142#:~:text=El nervio vago conecta el,casi todos los órganos esenciales.>
- Berger, F. K., Zieve, D., & Conaway, B. (2020). El estrés y su salud. National Library of Medicine. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003211.htm>
- Bernardi, N. F., Snow, S., Peretz, I., Orozco Perez, H. D., Sabet-Kassouf, N., & Lehmann, A. (2017). Cardiorespiratory optimization during improvised singing and toning. *Scientific Reports*, 7(1), 8113. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07171-2>
- bHaptics. (n.d.). TactSuit X40. Recuperado en 19 de Junio de 2022, from <https://www.bhaptics.com/shop/tactsuit-x40>
- Bodet-Contentin, L., Letourneur, M., & Ehrmann, S. (2022). Virtual reality during work breaks to reduce fatigue of intensive unit caregivers: A crossover, pilot, randomised trial. *Australian Critical Care*. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2022.01.009>
- Brennan, D. (2021). What are Binaural Beats? WebMD. <https://www.webmd.com/balance/what-are-binaural-beats>
- Calm.com Inc. (n.d.). Welcome to Calm. Calm.Com Inc. Recuperado en 2 de Julio de 2022, de <https://www.calm.com/blog/about>
- Castillo, B. (2020). 6 tipos de Métodos de Investigación. <https://guiauniversitaria.mx/6-tipos-de-metodos-de-investigacion/>
- Centro Microdatos. (2020). Termómetro Social TS4 2020. [https://nucleodesoc.cl/wp-content/uploads/2020/10/Presentación\\_TS4-\\_VF-2.pdf](https://nucleodesoc.cl/wp-content/uploads/2020/10/Presentación_TS4-_VF-2.pdf)
- Chapman, C. (2021). Dark Noise. Dark Noise LLC. <https://darknoise.app/>
- Choi, H., Jeon, Y.-H., Han, J.-W., Moon, J., Kim, S.-Y., & Woo, J.-M. (2022). The Effects of a Forest Therapy on Work-Related Stress for Employees in the Manufacturing Industry: Randomized Control Study. *Global Advances in Health and Medicine*, 11, 2164957X2211004. <https://doi.org/10.1177/2164957X221100468>
- Clayton, M. (2012). What is Entrainment? Definition and applications in musical research. *Empirical Musicology Review*, 7(1-2), 49-56. <https://doi.org/10.18061/1811/52979>
- Clínica Las Condes. (2021). OBESIDAD Y SOBREPESO EN PANDEMIA: CHILENOS SUBIERON 7 KILOS EN PROMEDIO EN ESTE PERÍODO. Clínica Las Condes. <https://www.clinicalascondes.cl/BLOG/Listado/Nutricion/obesidad-sobrepeso-pandemia>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A Global Measure of Perceived Stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Crowe, B. J., & Scovel, M. (1996). An Overview of Sound Healing Practices: Implications for the Profession of Music Therapy. *Music Therapy Perspectives*, 14(1), 21-29. <https://doi.org/10.1093/mtp/14.1.21>

# BIBLIOGRAFÍA

- Cubicle Ninjas. (2016). Guided Meditation VR. Cubicle Ninjas. [https://store.steampowered.com/app/397750/Guided\\_Meditation\\_VR/](https://store.steampowered.com/app/397750/Guided_Meditation_VR/)
- Drew, C. (2019). The Double Diamond: 15 years on. Design Council. <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/news-opinion/double-diamond-15-years/>
- Funktronic Labs. (2019). Fujii. Funktronic Labs. <https://store.steampowered.com/app/589040/Fujii/>
- Gallup. (2019). Gallup Global Emotions 2019. [https://www.gallup.com/analytics/248909/gallup-2019-global-emotions-report-pdf.aspx?utm\\_source=report&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=GlobalEmotionsReport\\_042519&utm\\_content=DownloadReport\\_](https://www.gallup.com/analytics/248909/gallup-2019-global-emotions-report-pdf.aspx?utm_source=report&utm_medium=email&utm_campaign=GlobalEmotionsReport_042519&utm_content=DownloadReport_)
- Gartenberg, C. (2021). Meta's oculus quest 2 has shipped 10 million units, according to Qualcomm. The Verge. <https://www.theverge.com/2021/11/16/22785469/meta-oculus-quest-2-10-million-units-sold-qualcomm-xr>
- Gassner, L., Geretsegger, M., & Mayer-Ferbas, J. (2021). Effectiveness of music therapy for autism spectrum disorder, dementia, depression, insomnia and schizophrenia: update of systematic reviews. *European Journal of Public Health*, 32(1), 27–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/eurpub/ckab042>
- Gattai Games. (2018). Stifled- Echolocation Horror Mystery. Gattai Games. [https://store.steampowered.com/app/514830/Stifled\\_\\_Echolocation\\_Horror\\_Mystery/](https://store.steampowered.com/app/514830/Stifled__Echolocation_Horror_Mystery/)
- Goldman, J. (2002). *Healing Sounds* (3rd ed.). Healing Arts Press.
- Goldman, J. (2017). *The 7 Secrets of Sound Healing* (3rd ed.). Hay House Inc.
- Google. (n.d.). Descubre Street View y añade tus propias imágenes a Google Maps. Recuperado en 19 de Junio de 2022, de <https://www.google.com/intl/es/streetview/>
- Greenberg, K., Zheng, R. Z., & Maloy, I. (2020). Understanding the Role of Digital Technology in Multiple Intelligence Education (pp. 65–92). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0249-5.ch004>
- Harper, A. (2014). *Lo-Fi Aesthetics in Popular Music Discourse* [Wadham College, University of Oxford]. [https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:cc84039c-3d30-484e-84b4-8535ba4a54f8/download\\_file?safe\\_filename=AHarper%2B-%2BLo-Fi%2BAesthetics%2BThesis.pdf&file\\_format=application%2Fpdf&type\\_of\\_work=Thesis](https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:cc84039c-3d30-484e-84b4-8535ba4a54f8/download_file?safe_filename=AHarper%2B-%2BLo-Fi%2BAesthetics%2BThesis.pdf&file_format=application%2Fpdf&type_of_work=Thesis)
- Harry, L. (2016). Pokemon madness and other trends of the week. BBC. <https://www.bbc.com/news/av/magazine-36745754>
- Harvard Health Publishing Staff. (2021). Heart rate variability: How it might indicate well-being. Harvard Health. <https://www.health.harvard.edu/blog/heart-rate-variability-new-way-track-well-2017112212789>
- Hayes, A. (2020). *Augmented Reality*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp>
- Heather, S. (2007). What is Sound Healing? *The International Journal of Healing and Caring*, 7(3), 11. [https://www.researchgate.net/publication/228550675\\_WHAT\\_IS\\_SOUND\\_HEALING](https://www.researchgate.net/publication/228550675_WHAT_IS_SOUND_HEALING)
- Hong, S., Joung, D., Lee, J., Kim, D.-Y., Kim, S., & Park, B.-J. (2019). The Effects of Watching a Virtual Reality (VR) Forest Video on Stress Reduction in Adults. *Journal of People, Plants, and Environment*, 22(3), 309–319. <https://doi.org/10.11628/ksppe.2019.22.3.309>
- Ipsos Global Advisor. (2021). Día Mundial de la Salud Mental 2021. [https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-10/Ipsos Global Advisor-Día Mundial de la Salud Mental 2021.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-10/Ipsos%20Global%20Advisor-%20D%C3%ADa%20Mundial%20de%20la%20Salud%20Mental%202021.pdf)
- Ipsos Global Advisor. (2021). Un Año de COVID-19. [https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-04/Un año de Covid-19 %283%29.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-04/Un%20a%C3%B1o%20de%20Covid-19%20-%20283%29.pdf)
- Isik, B. K., Esen, A., Büyükerkmen, B., Kiliç, A., & Menziletoglu, D. (2017). Effectiveness of binaural beats in reducing preoperative dental anxiety. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 55(6), 571–574. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2017.02.014>

# BIBLIOGRAFÍA

- Jirakittayakorn, N., & Wongsawat, Y. (2017). Brain responses to 40-Hz binaural beat and effects on emotion and memory. *International Journal of Psychophysiology*, 120, 96–107. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.07.010>
- Kaminska, D., Smolka, K., Zwolinski, G., Wiak, S., Merecz-Kot, D., & Anbarjafari, G. (2020). Stress Reduction Using Bilateral Stimulation in Virtual Reality. *IEEE Access*, 8, 200351–200366. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3035540>
- Ketchapp. (2017). *Scream Go Hero*. Ketchapp. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ketchapp.screamhero&hl=es\\_CL&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ketchapp.screamhero&hl=es_CL&gl=US)
- Kim, D. H., Kim, K.-H., & Lee, S.-M. (2020). The effects of Virtual Reality Training with Upper Limb Sensory Exercise Stimulation on the AROM of Upper Limb Joints, Function, and Concentration in Chronic Stroke Patients. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*, 30(02), 86–94. <https://doi.org/10.1055/a-0917-4604>
- Kim, H.-G., Cheon, E.-J., Bai, D.-S., Lee, Y. H., & Koo, B.-H. (2018). Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investigation*, 15(3), 235–245. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>
- Ko, J., Jang, S.-W., Lee, H. T., Yun, H.-K., & Kim, Y. S. (2020). Effects of Virtual Reality and Non-Virtual Reality Exercises on the Exercise Capacity and Concentration of Users in a Ski Exergame: Comparative Study. *JMIR Serious Games*, 8(4), e16693. <https://doi.org/10.2196/16693>
- La Tercera. (2020). Salud sexual y pandemia: Alza en consultas por disfunción eréctil y bajo deseo en hombres. *La Tercera*. <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/salud-sexual-y-pandemia-alza-en-consultas-por-disfuncion-erectil-y-bajo-deseo-en-hombres/7OY3HXJ34BGGTH7CCJCZAMKK4Y/>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa* (1a edición). Universitat Autònoma de Barcelona.
- Maratos, A., Gold, C., Wang, X., & Crawford, M. (2008). Music therapy for depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004517.pub2>
- Mårell-Olsson, E., Mejtoft, T., & Kinert, J. (2019). Virtual Reality as an Environment for Learning: Facilitating a Controlled Environment for Pupils with Diagnosed Concentration Disorders. In *Perspectives on Wearable Enhanced Learning (WELL)* (pp. 367–384). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64301-4\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64301-4_17)
- MayoClinic. (2019). El estrés crónico pone tu salud en riesgo. Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/stress-management/in-depth/stress/art-20046037>
- Mcdowell, M. (2022). What fashion week looks like in the metaverse. *Vogue Business*. <https://www.voguebusiness.com/technology/what-fashion-week-looks-like-in-the-metaverse>
- Microsoft. (2022). ¿Qué es la Realidad Mixta? Microsoft. <https://docs.microsoft.com/es-es/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>
- Midjourney. (2022). Midjourney AI. <https://www.midjourney.com/>
- Milgram, P. (2006). Some Human Factors Considerations for Designing Mixed Reality Interfaces. 14. [https://www.researchgate.net/publication/235093883\\_Some\\_Human\\_Factors\\_Considerations\\_for\\_Designing\\_Mixed\\_Reality\\_Interfaces](https://www.researchgate.net/publication/235093883_Some_Human_Factors_Considerations_for_Designing_Mixed_Reality_Interfaces)
- Na, H., Park, S., & Dong, S.-Y. (2022). Mixed Reality-Based Interaction between Human and Virtual Cat for Mental Stress Management. *Sensors*, 22(3), 1159. <https://doi.org/10.3390/s22031159>
- Next Level Racing. (n.d.). F-GT Elite Front & Side Mount Edition. Recuperado en 19 de Junio de 2022, from <https://nextlevelracing.com/products/f-gt-elite-front-side-mount-edition-2/>
- NIH. (2017). Cáncer de tiroides papilar y folicular en estadio III (55 años o más). NIH. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cancer-de-tiroides-papilar-y-folicular-en-estadio-iii-55-anos-o-mas>

# BIBLIOGRAFÍA

- NIH. (2016). Laringe. NIH. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/laringe>
- NIH. (n.d.). ¡Estoy tan estresado! Hoja Informativa. National Institute of Mental Health. Retrieved May 23, 2022, from <https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/estoy-tan-estresado>
- OCULUS. (2022). Oculus Integration (46.0). Unity Asset Store. <https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/oculus-integration-82022#releases>
- OED. (n.d). Ataraxia. En Oxford Languages. Recuperado en 4 de Noviembre de 2022
- OMS. (2018). Salud mental: fortalecer nuestra respuesta. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
- OMS. (2020). En Tiempos de Estrés, haz lo que Importa: Una Guía Ilustrada. Organización Mundial de la Salud. [https://www.who.int/docs/default-source/mental-health/sh-2020-spa-3-web.pdf?sfvrsn=34159a66\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/mental-health/sh-2020-spa-3-web.pdf?sfvrsn=34159a66_2)
- Parks Victoria. (n.d.). Forest Therapy. Parks Victoria. Recuperado en 26 de Junio de 2022, de <https://www.parks.vic.gov.au/healthy-parks-healthy-people/mental-health-and-wellbeing/forest-therapy#:~:text=Since the early 1980s%2C doctors,and mental health and wellbeing.>
- Peper, E., Pollock, W., Harvey, R., Yoshino, A., Daubenmier, J., & Anziani, M. (2019). Which Quiets the Mind More Quickly and Increases HRV: Toning or Mindfulness? *NeuroRegulation*, 6(3), 128–133. <https://doi.org/10.15540/nr.6.3.128>
- QWERTY Studio. (2022). Stylized rocks and trees: 3D fantasy (1.0). Unity Asset Store. <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/fantasy/stylized-rocks-and-trees-193321#releases>
- Remor, E. (2006). Psychometric Properties of a European Spanish Version of the Perceived Stress Scale (PSS). *The Spanish Journal of Psychology*, 9(1), 86–93. <https://doi.org/10.1017/S1138741600006004>
- Render Knight. (2022). Fantasy Skybox FREE (1.6.0). Unity Asset Store. <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/fantasy-skybox-free-18353>
- Rojas, M., Quijano, Y., & Luque Bernal, R. M. (2016). Variaciones anatómicas del nervio laríngeo recurrente en una muestra de población colombiana. *Revista de La Facultad de Medicina*, 64(2), 207. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.50643>
- Science World. (n.d.). Exploring Pitch and Volume. Science World. Recuperado en 3 de Julio de 2022, de <https://www.scienceworld.ca/resource/exploring-pitch-and-volume/>
- Science World. (n.d.). Sound = Vibration, Vibration, Vibration. Recuperado en 18 de Junio de 2022, de <https://www.scienceworld.ca/resource/sound-vibration-vibration-vibration/>
- Sinha Clinic. (n.d.). What are Brainwaves? Sinha Clinic. Recuperado en 26 de Junio de 2022, de <https://www.sinhaclinic.com/what-are-brainwaves/>
- Snow, S., Bernardi, N. F., Sabet-Kassouf, N., Moran, D., & Lehmann, A. (2018). Exploring the Experience and Effects of Vocal Toning. *Journal of Music Therapy*, 55(2), 221–250. <https://doi.org/10.1093/jmt/thy003>
- Sociedad Mindfulness y Salud. (n.d.). ¿Qué es el Mindfulness? <https://www.mindfulness-salud.org/mindfulness/que-es-mindfulness/>
- Sreelakshmi, M., & Subash, T. D. (2017). Haptic Technology: A comprehensive review on its applications and future prospects. *Materials Today: Proceedings*, 4(2), 4182–4187. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.02.120>
- StoryUp Inc. dba Healium. (2021). Mental Fitness for a New Reality. Healium. <https://www.tryhealium.com/>
- Szabo, S., Tache, Y., & Somogyi, A. (2012). The legacy of Hans Selye and the origins of stress research: A retrospective 75 years after his landmark brief “Letter” to the Editor # of Nature. *Stress*, 15(5), 472–478. <https://doi.org/10.3109/10253890.2012.710919>

# BIBLIOGRAFÍA

Taneja, A., Vishal, S. B. ., Mahesh, V., & Geethanjali, B. (2017). Virtual reality based neuro-rehabilitation for mental stress reduction. 2017 Fourth International Conference on Signal Processing, Communication and Networking (ICSCN). <https://doi.org/10.1109/icscn.2017.8085665>

Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de La Facultad de Medicina*, 65(2), 329–332. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>

Unity Technologies. (2022). Unity Terrain - URP Demo Scene (1.0.2). Unity Asset Store. <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/unity-terrain-urp-demo-scene-213197#releases>

University of Toronto. (n.d.). What is Sound? University of Toronto. Recuperado en 28 de Junio de 2022, de <http://www.cs.toronto.edu/~gpenn/csc401/soundASR.pdf>

Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I. K. ., Lucena, B., & Russo, B. (2016). *Design Thinking Innovación en los Negocios* (1a edición). MJV PRESS.

VirTra Inc. (n.d.). De-Escalation Training & Firearm Training Simulators — VirTra. VirTra Inc. Recuperado en 8 de Julio de 2022, de <https://www.virta.com/>

VRS. (n.d.). History of Virtual Reality. Virtual Reality Society. Recuperado en 8 de Julio de 2022, de <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>

VRS. (n.d.). What is Virtual Reality? Virtual Reality Society. Recuperado en 8 de Julio de 2022, de <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>

VRS. (n.d.). What is Virtual Reality? Virtual Reality Society. Recuperado en 8 de Julio de 2022, de <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>

WHO. (2022). COVID-19 pandemic triggers 25% increase in prevalence of anxiety and depression worldwide. <https://www.who.int/news/item/02-03-2022-covid-19-pandemic-triggers-25-increase-in-prevalence-of-anxiety-and-depression-worldwide>

World Federation of Music Therapy. (2011). About WFMT - World Federation of Music Therapy. <https://wfmt.info/wfmt-new-home/about-wfmt/>

Worldometer. (n.d.). World Population by Year. Recuperado en 18 de Junio de 2022, de <https://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/>

8

**ANEXOS**

# ANEXOS

## Anexo 1:

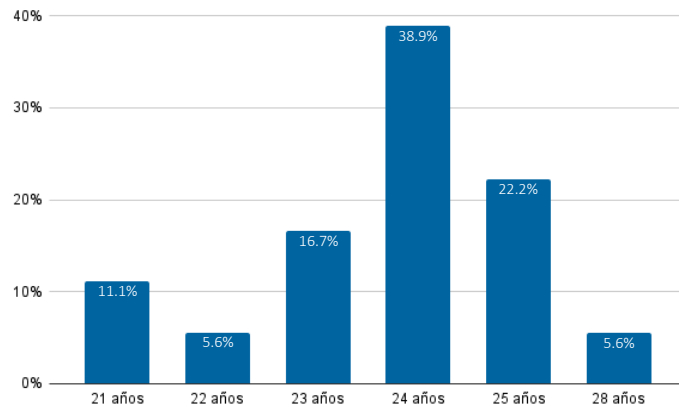
### Encuesta “Sonido y Tecnologías Inmersivas para Reducir el Estrés”

Encuesta Online realizada a través de Google Formularios

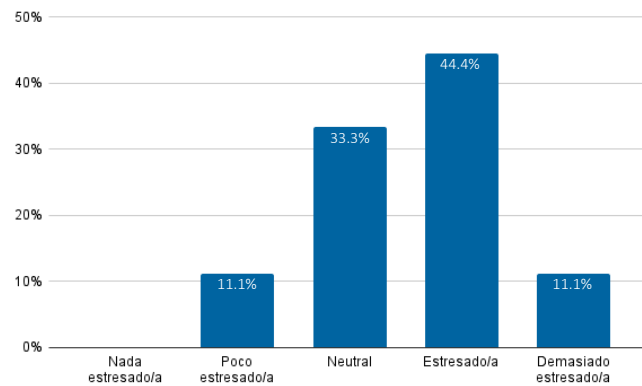
9 de Junio 2022- 1 de Julio 2022

Muestra: 18 personas

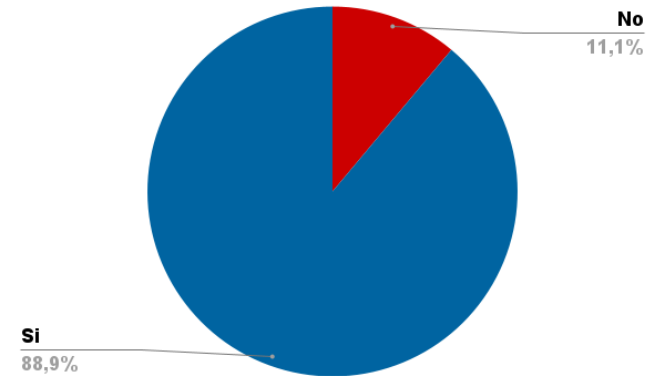
1. ¿Cuántos años tienes?



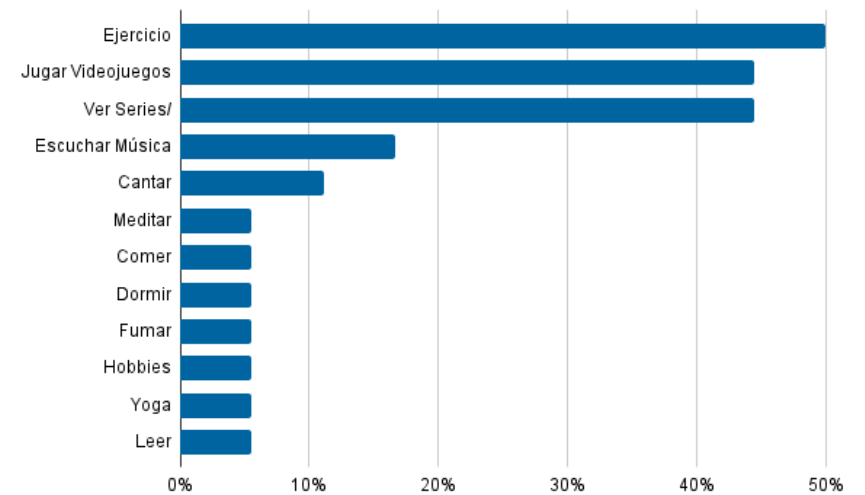
2. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan estresado/a te encuentras en el día a día?



3. ¿Haces alguna actividad a diario para reducir el estrés que sientes?

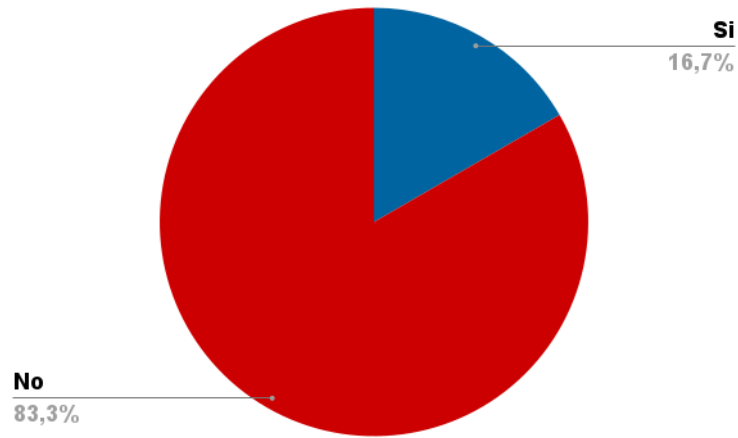


4. En el caso de hacer una actividad, ¿qué actividad realizas?

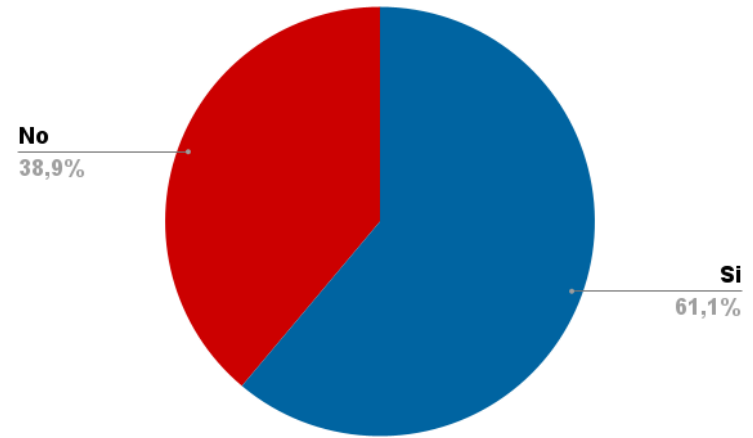


# ANEXOS

5. ¿Utilizas alguna aplicación o servicio digital para ayudarte a reducir el estrés?



7. ¿Has usado alguna vez sonidos para reducir tu estrés?



6. En el caso de utilizar una aplicación o servicio, ¿cuál utilizas?

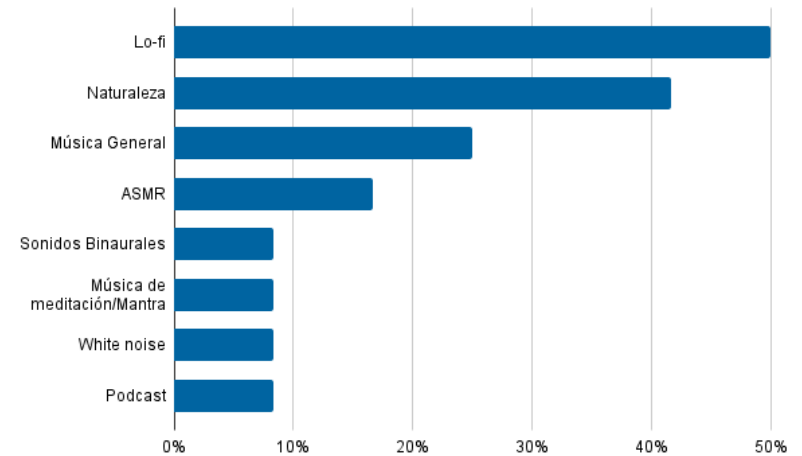
“He intentado tener un “bullet journal” para ayudarme pero nunca he durado mas de 2 dias”

“Steam?”

“Spotify, Candy Crush, Youtube”

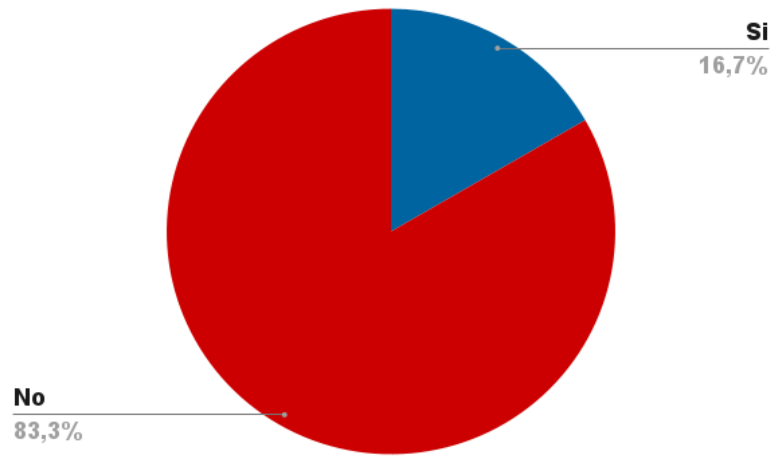
“Videojuegos en general, apps de karaoke, netflix y animeflv, apps para musica (tablaturas de instrumentos)”

8. En caso de haber usado sonidos, ¿qué tipo de sonido usaste?(naturaleza, lo-fi, white noise, etc

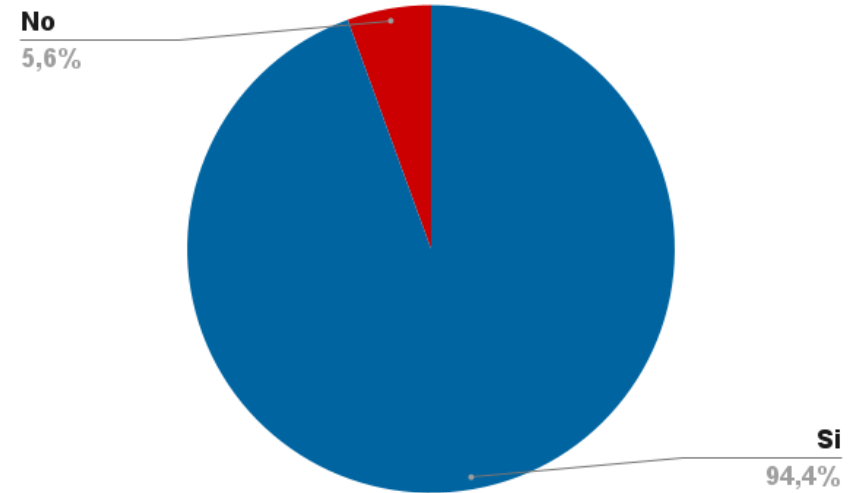


# ANEXOS

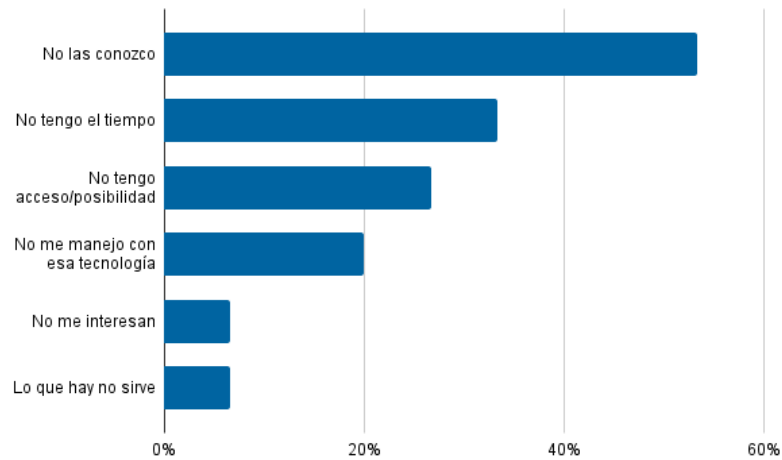
9. ¿Has usado alguna tecnología inmersiva (Realidad Virtual, Realidad Aumentada, etc) para reducir tu estrés?



11. ¿Estarías interesado/a en ser contactado/a en el futuro para probar una herramienta tecnológica inmersiva para reducir el estrés?



10. En caso de no haber usado tecnologías inmersivas, ¿por qué no las has utilizado?



# ANEXOS

## Anexo 2:

### Entrevista a Francisca Yuri Blanch

Psicóloga Especialista en Psicoterapia Breve Estratégica  
Directora del Centro de Apoyo al Desempeño Académico (CADA) de la  
Universidad del Desarrollo, Sede Santiago  
27 de Mayo, 2022

Leyenda: **P** = Pregunta Planificada, **PI** = Pregunta Improvisada, **R** = Respuesta de Entrevistado/a

**P:** Para contextualizar, ¿qué es el CADA y en qué consiste?

**R:** El CADA es el Centro de Apoyo al Desempeño Académico de la Universidad del Desarrollo y tiene como objetivo acompañar a los estudiantes en su bienestar universitario y contribuir en este desde que ingresan hasta que egresan.

Lo realizamos a través de distintos tipos de intervenciones y nos preocupamos de tres grandes pilares de la vida del estudiante; todo lo que tiene que ver con las variables psico socio afectivas, que son las variables psicológicas obviamente, como van enfrentando el día a día en la universidad, la regulación emocional, el cómo te vas trazando desafíos para poder enfrentarlo, todo lo que tiene que ver con el ámbito cognitivo que tiene que ver ya con el aprendizaje propiamente tal de un estudiante universitario, y un tercer pilar que tiene que ver con todo lo que tiene que ver con el desarrollo de carrera y la elección de carrera para desarrollar una vida con sentido, que era lo que antes nosotros hablábamos de orientación vocacional.

Eso tiene como objetivo poder darle a los estudiantes y acompañarlos integralmente, porque entendemos que si no miramos a los seres humanos en su integralidad es muy difícil que puedan ir desarrollando las competencias o sus desafíos que se van trazando, sobre todo en el ámbito

universitario y en esta etapa del ciclo vital en el que se encuentran los estudiantes.

Por ende es un equipo de psicólogos, psicopedagogos, psicólogos clínicos y psicólogos educacionales y estamos constantemente apoyando a todos los estudiantes de la universidad.

**P:** En promedio, ¿cuántos estudiantes al mes recurren al CADA?

**R:** Eso es relativo, nosotros a nivel de intervenciones de talleres más o menos al semestre logramos sobre los 4.000 - 4.500 estudiantes. Y en atenciones individuales entre 380 y 420.

**P:** ¿Cuál es el procedimiento del CADA cuando se acerca un estudiante necesitando ayuda?

**R:** Cuando un estudiante que necesita ayuda individual lo que hace el estudiante es que pide a través de un formulario y nosotros lo contactamos, le designamos a alguien del equipo que puede levantar sus necesidades y nosotros construimos un plan de trabajo, de acompañamiento, y trabajamos con temas concretos y específicos y los vamos acompañando en cierta cantidad de sesiones que se van pactando según la necesidad del estudiante.

**PI:** ¿Cómo es el proceso de designar un psicólogo? ¿Qué parámetros usan?

**R:** Ellos realizan una encuesta y en la encuesta que realiza esta una descripción y base a esa descripción nosotros vamos derivando, yo voy quién va derivando, a qué psicólogo o psicopedagogo necesita según lo que él o ella va declarando lo que necesita.

**PI:** ¿Acorde a las especificaciones también del psicólogo?

## ANEXOS

**R:** Exacto, eso es fundamental. Eso es en cualquier proceso de derivación de salud.

**PI:** ¿Cuáles son las especializaciones que tienen en el CADA?

**R:** Tenemos psicólogos clínicos, psicoterapeutas, con una mirada clínica y poder pesquisar temprano patologías o psicopatologías. Tenemos psicólogos educacionales que miran los procesos de aprendizaje y rematamos con psicopedagogos que nos ayudan también a poder mirar y acompañar a los estudiantes en técnicas de las estrategias de estudio que se necesitan mucho acá.

**P:** Entiendo que hay distintos motivos por los cuales un estudiante puede acercarse al CADA. ¿Cuántos de estos estudiantes se acercan, más o menos, por problemas de estrés? Que llenan en la descripción de la encuesta “tengo mucho estrés por la universidad, no se como tolerarlo o convivir con ello...”

**R:** Yo diría que es la mayor parte de los estudiantes, yo diría aún más porque inevitablemente, y creo que es el tema que te convoca acá, hoy día los jóvenes, y no solo los jóvenes sino que todos estamos con altos montos de estrés porque nuestras estrategias de afrontamiento se han visto debilitadas, y nuestro entrenamiento para afrontar situaciones límites se han visto debilitadas producto de la pandemia, producto del elemento social y el poco contacto con otro.

Entonces desde ahí estamos hoy día mucho más agobiados, tenemos más dificultades, tenemos más problemas en la vida, y de alguna manera nos enfrentamos, inevitablemente, a los problemas ya saturados y cansados, entonces eso hace que estemos mucho más permeables y susceptibles a poder sentir el estrés y rápidamente inundarnos con el y no saber qué hacer, porque el estrés es parte necesario de lo que necesitamos para funcionar. Funcionamos gracias al estrés. Pero me imagino que estamos

hablando de cuando ya sobrepasamos ese límite.

Y eso tiene que ver porque hay un cúmulo de estresores que de alguna manera hacen que nuestras estrategias de afrontamiento queden cortas, y sí, hoy día efectivamente no solo los estudiantes universitarios, sino que todos tenemos muchos más montos de estrés y por ende, nuestras consultas, lo que nos llega a nosotros, lo que me llega a mí en mi consulta en la clínica donde trabajo también y si tu le preguntas a cualquier profesional que ve salud mental, el estrés es un factor tremendamente central en la pedida de ayuda.

**P:** ¿Cuáles son las herramientas que ustedes recomiendan para afrontar el estrés de mejor manera?

**R:** Los distractores es una muy buena estrategia. Y otra estrategia que existe, te voy a hablar así de un pincelazo, es el poder reconocerlo, muchas personas no reconocen el estrés. Sienten incomodidad física o sienten algún pensamiento o alguna sensación o alguna emoción y no lo tienen asociado a una cadena de estrés. Y ese proceso es tremendamente necesario. Primero hay que reconocer qué nos está pasando, el reconocimiento de la situación, posteriormente de lo que me pasa fisiológicamente, de lo que me pasa a nivel de pensamiento, sensaciones y emociones. El otro paso tiene que ver con los distractores porque mientras más me enfrento a una estímulo que me genera estrés probablemente el estrés pueda aumentar más, además de la sensación de alarma y la sensación de ineficacia cuando no logro manejarlo. La organización de mis tareas y priorización de tareas también me ayuda a regular el estrés, porque cuando el estrés está desbordado en mí, pierdo el control de poder manejarlo. La pérdida de control es la sensación donde está el caos, donde finalmente terminamos chocando o finalmente no logramos enfrentar la situación. Esas son distintas estrategias.

# ANEXOS

Las estrategias de relajación funcionan muy bien. La respiración se ha visto muy bien. El “mindfulness” hoy día es tremendamente necesario siempre y cuando yo primero tomo consciencia sobre lo que me está ocurriendo. Es muy difícil que una estrategia o una técnica específica de relajación funcione si yo no logro darme cuenta de que lo que siento está asociado a un estresor o está asociado a que se me “prende la alarma” por estrés. Las estrategias de relajación y respiración y cualquier estrategia que se utilice necesita estar acompañada con un entendimiento, y eso es parte de lo que uno va trabajando con los pacientes o los estudiantes, los jóvenes, los adultos, con todos.

**PI:** ¿La distracción también se puede considerar como una refocalización de la atención?

**R:** Absolutamente. El distractor es parar el evento pero no tienen que ver sólo con el evitar el estímulo sino que darse una pausa para que baje ese nivel de intensidad, porque mientras más intenso siento el estrés, menos concentrado y menos atención tengo. Más me nublo, más me complico, entonces cuando te dicen “me estoy angustiando”, “no estoy viendo un futuro”, “no veo nada”, “no se que responder frente a esta situación”, “quedé en blanco”, tiene que ver con que me inundé y el nivel aumentó a tal punto que es muy difícil focalizarte.

Una de las estrategias es refocalizarse en un punto, finalmente ocupar distractores, cambiar el foco, para poder volver a retomarlo. Y ahí el “mindfulness” hace de lo suyo porque finalmente el “mindfulness” lo que busca es poder estar con una atención plena en un punto, sacando un poco estos pensamientos y sacando el futuro y el pasado, sino que estando ahí en un estímulo que me ayude a focalizarme en ese estímulo y despejar las otras variables que hoy día me pueden estar complicando en ese momento acotado.

**PI:** ¿Y qué opinas tú sobre la relajación con un enfoque en el sonido más que en el “mindfulness”? Como con sonidos naturales, ondas cerebrales...

**R:** Absolutamente, de hecho hablan de los sonidos blancos que se hacen para las guaguas para poder conciliar el sueño. Y ahí va a depender un poco de quién lo necesita, qué es lo que más le acomoda o le sirve para poder captar o su canal perceptivo, cual es el que te predomina o cuál te hace mucho más sentido. Ahí obviamente los niveles de captar información o qué sentidos finalmente utilizas para captar mejor la atención, se hace necesario poderlo descubrir.

**P:** Sobre lo que es la meditación y relajación, te quiero compartir un dato que encontré en una encuesta de la AMUCH y pedir tu opinión al respecto. Dentro de varios resultados de la encuesta se encontró que cerca de un 97% de los chilenos, en periodo de pandemia, se ha comunicado con amigos y/o familiares para su bienestar emocional, sin embargo solo un 7% se ha comunicado con líneas de apoyo público para el bienestar y un 32% ha aplicado rutinas de meditación y relajación. Desde tu perspectiva profesional, ¿por qué ese número es tan bajo para las líneas de apoyo público y para las rutinas de relajación y meditación?

**R:** Uno porque pedir ayuda siempre es difícil, el ser humano tiende y tendemos a pensar que podemos hacerlo solos. Estamos criados en una cultura donde tu tienes que poder solo, rascatela con tus propias uñas, tienes que ser capaz por eres débil, estamos con juicios y prejuicios con respecto a la pedida de ayuda. Entonces no sería raro que esa cifra sea así y esa cifra es así, el pedir ayuda es muy difícil, cuando tu ves alumnos universitarios tú te das cuenta lo difícil que es que ellos pidan ayuda. Hoy día ya están pidiendo pero si todos quedamos cortos, porque el pedir ayuda conlleva al reconocer de que necesito (ayuda) por una parte.

# ANEXOS

Por otra parte el tema de las prácticas de relajación, de mindfulness, hay que aprenderlas y hay que educarnos y nuestra sociedad hay tan poco. Hay una parte que “sí por supuesto” y que cada día entra en más fuerza, tu miras en instagram y las comunicaciones y es como parte del “que sí” y ojalá que en los modelos educativos y en los proyectos educativos se inserte con más fuerza. Pero también es algo que hay que conocer y tiene que ver con el cambio de cultura y entender de que esas prácticas también nos ayudan, porque están absolutamente validadas y porque finalmente sirven también como otra estrategia más para poder ir calmando o ayudándonos al bienestar. Pero todavía es muy difícil que eso ocurra.

## Anexo 3:

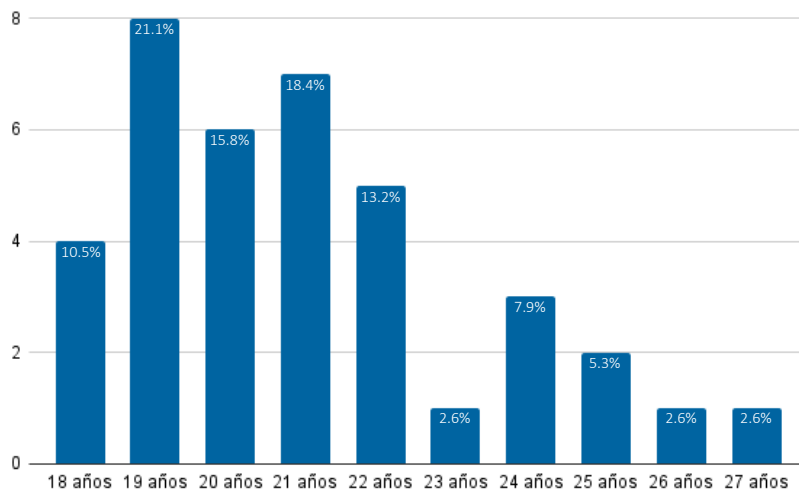
### Encuesta “Experiencia de Usuario”

Encuesta Presencial realizada a través de Google Formularios

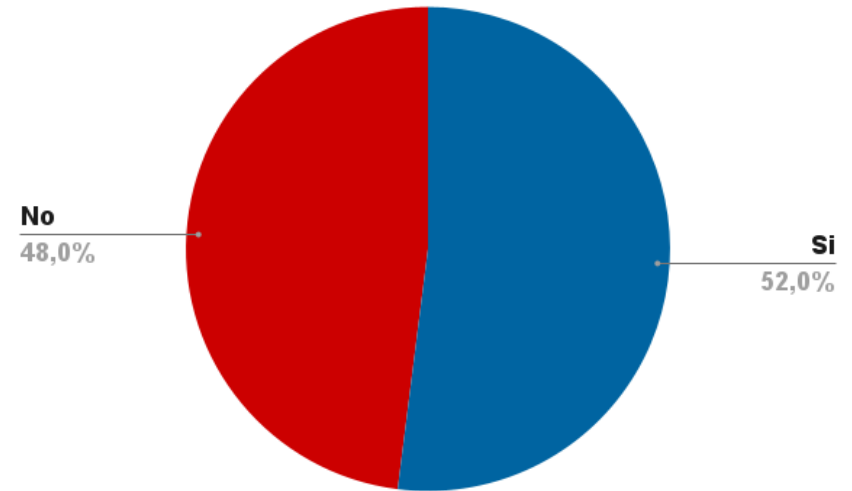
17 de Octubre 2022- 27 de Octubre 2022

Muestra: 38 personas

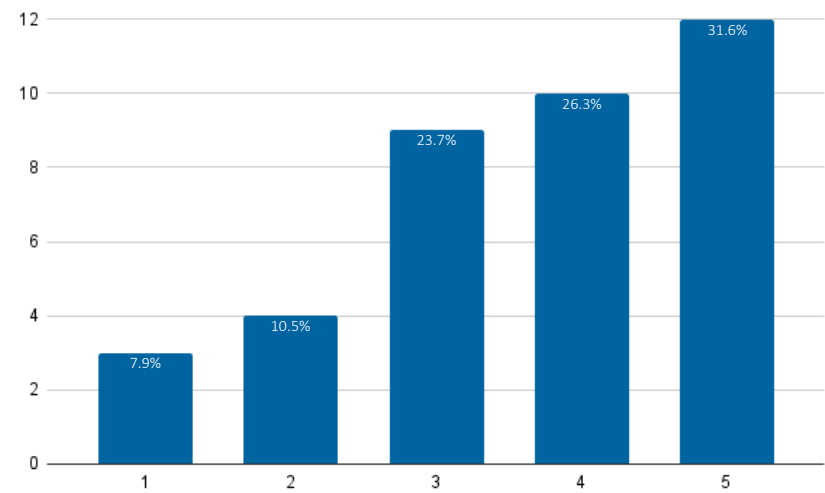
#### 1. Edad



#### 2. ¿Tienes experiencia con Realidad Virtual?

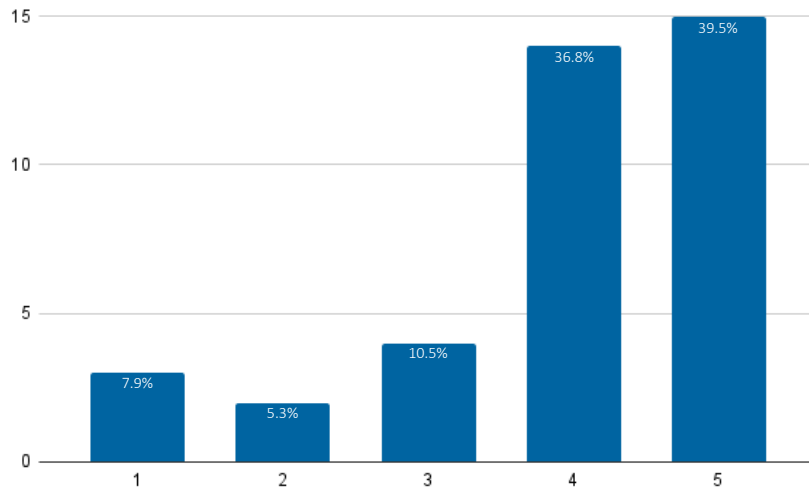


#### 3. Me sentí cómodo/a usando mi voz en la experiencia.

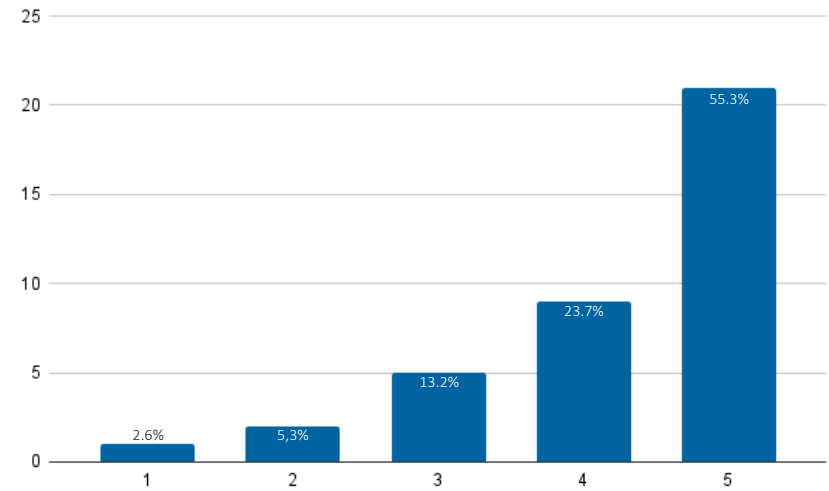


# ANEXOS

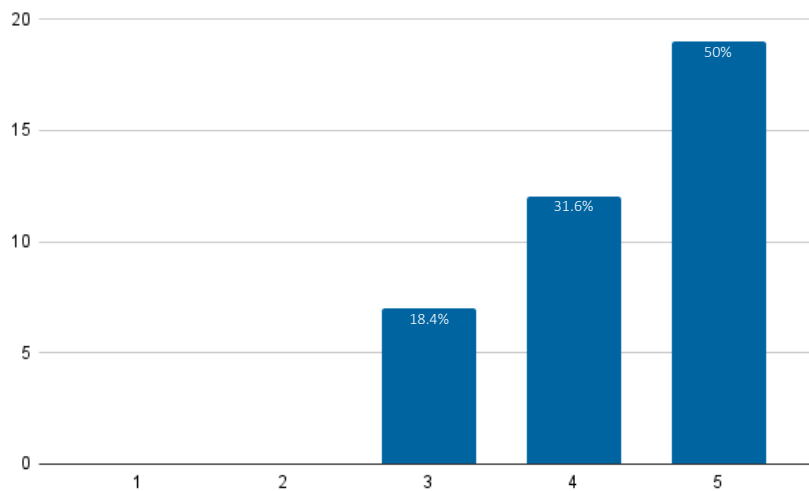
4. El uso de Realidad Virtual ayudó a reducir mi estrés.



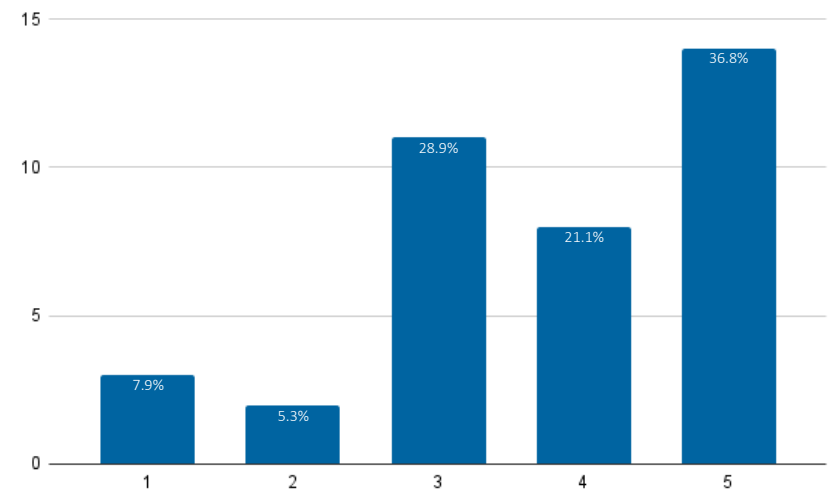
6. Durante la experiencia en la que usé mi voz perdí la noción del tiempo



5. Estar sentado/a en el piso con un cojín me ayudó a reducir mi estrés.

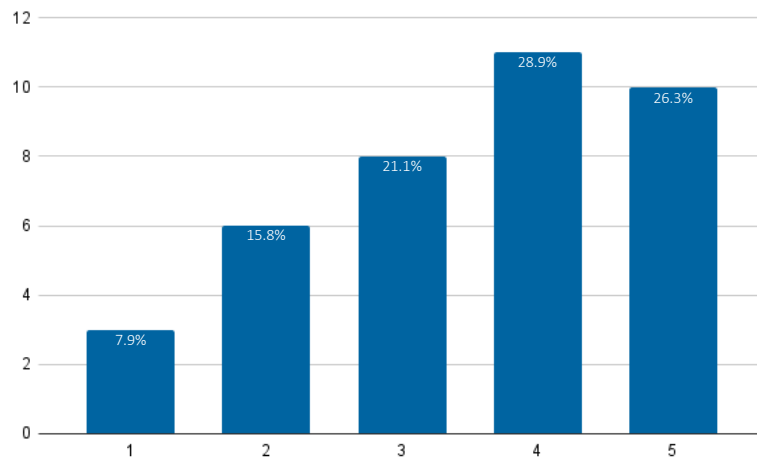


7. Durante la experiencia en la que usé mi voz me sentí menos estresado/a.

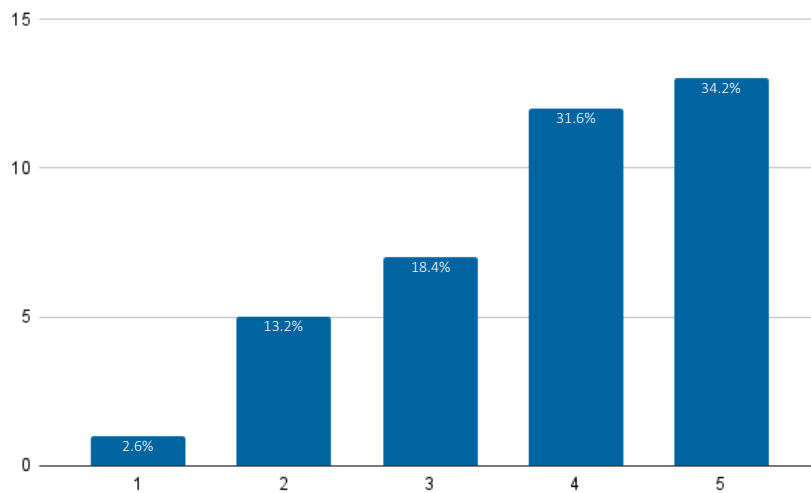


# ANEXOS

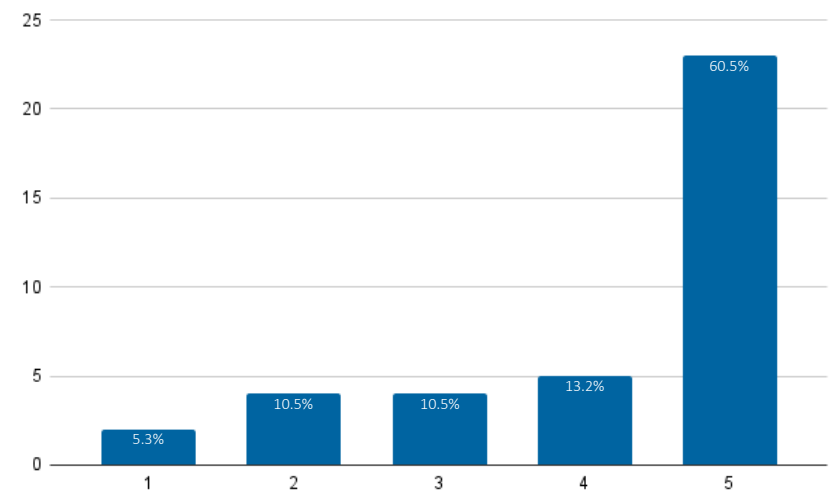
8. Durante la experiencia en la que usé mi voz me sentí en un estado de trance.



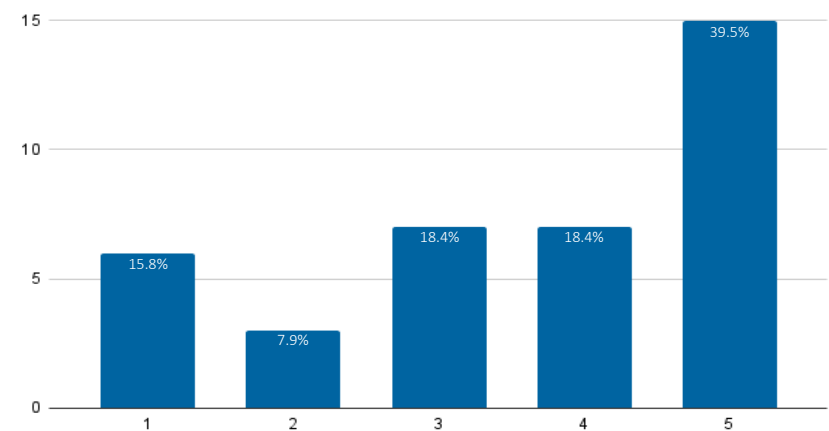
9. Durante la experiencia en la que usé mi voz me desconecté por completo de la vida real.



10. Durante la experiencia en la que usé mi voz no pensé en cosas que normalmente me causan estrés.



11. Disfruté más la experiencia en la que utilicé mi voz.



# ANEXOS

12. Si tienes alguna crítica, sugerencia o comentario, puedes dejarla aquí:

“Mayor detección en sonidos leves”

“Sería genial ver los pastos con movimiento o algo que de la sensación visual de brisas soplando”

“Mayor interacción o movimiento de las luces que aparecían con el volumen de la voz o mayor sensibilidad”

“Acertado el entorno, relajante e inmersivo, sobre todo cuando las cosas reaccionan a la voz.”

“Algo que me esperaba que fuera parte es sonido ambiente para aumentar el estado de inmersión y también efectos de sonido que sigan lo que estoy viendo en respuesta a mi interacción (ej: el viento, las luciernagas, los brillos del bosque con sonido que los represente)”

“Cambio de color en la pelota, con el volumen de la voz”

“Más luciernagas, y animalitos al usar la voz, se sentiría bonito”

“Probablemente que los efectos se causen con menor volumen, porque para relajarse uno como que tararea para uno. Me faltó movimiento en la primera experiencia”

“Sería bacán que uno pudiera agregar música a gusto propio en vez de usar la voz, ya que esto igual implica un poco de trabajo mental y eso quizás cansa un poco.”

“Quizás que sea más responsivo a niveles más bajos de sonido”

“Muy buena experiencia, muy relajante y entretenida”

“Muy real y buena”

“Yo silve”

“Disfruté más la experiencia sin voz”

“Nop”

“Hacer la experiencia personal, las reacciones cambian estando en grupo. muy buena la experiencia pero podría mejorar agregando distintas interacciones con la agudeza o la grabedad de la voz”

“Buena experiencia”

“En la primera experiencia, poner movimiento en los árboles, o sonido de bosque, pajaritos o hojas. Hacer la segunda experiencia más guiada, para saber que decir y no pensar tanto”

“Podrían haber sonidos de ambiente, ayudarían mucho a la experiencia vr. me gusto mucho la experiencia gracias a la tranquilidad que esta entrega”

“Me sentí en un estado único; el transportarme dentro de un mundo completamente imaginativo hace que pueda lograr imaginar diferentes cosas (siquiera recuerdo imaginarlas)”

“Sentí que estaba perdiendo espacio, claustrofobia, tener una guía para vocalizar”

# ANEXOS

## Anexo 4:

### Ficha de Consentimiento Informado

Ficha presentada a participantes previo al testeo de prototipo.



## Consentimiento Informado

## Anexo 5:

### Fotografías de Participantes, Registros Cardíacos y Entrevista



Yo, \_\_\_\_\_, declaro que he sido informado/a e invitado/a a participar en una investigación denominada “Entonación Vocal para la Reducción de Estrés mediante Tecnología Inmersiva”. Proyecto cuyo objetivo es crear una herramienta inmersiva para asistir a la salud mental mediante el uso de la voz.

Entiendo que este estudio busca conocer el efecto de la voz y la realidad virtual en los niveles de estrés psicológico y fisiológico. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Entiendo que en la siguiente investigación:

- Habrá registro fotográfico de mi participación.
- Estaré experimentando en una experiencia de realidad virtual
- No se grabará mi interacción vocal en la experiencia de realidad virtual.
- Se medirá mi actividad cardíaca mediante el uso de una banda cardíaca pectoral.
- Se registrarán mis respuestas mediante una encuesta de Google Forms.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Firma participante:

Fecha:





**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Diseño