



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA

CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO PUBLICITARIO

TEMA:

DESARROLLO DE MODELOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA PARA LA VISUALIZACIÓN DE DATOS BASADOS EN AI DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN HUMAN CENTERED AI: COLABORACIÓN DIGITAL PARA LA GENERACIÓN DE PRODUCTOS ITERATIVOS WEARABLES

Proyecto Integrador previo a la obtención del Título de Licenciado en Diseño Gráfico Publicitario

AUTOR:

MARCO ANTONIO ORTIZ PAZMIÑO

TUTOR:

MG. FERNANDO RODRIGO FABARA SÁNCHEZ

AMBATO – ECUADOR

2023

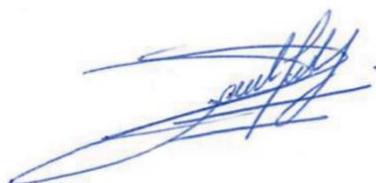
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico sobre el tema:

“Desarrollo de modelos de representación gráfica para la visualización de datos basados en AI del proyecto de investigación Human Centered AI: Colaboración Digital para la generación de productos iterativos wearebles ” del alumno Marco Antonio Ortiz Pazmiño, estudiante de la carrera de Diseño Gráfico Publicitario, considero que dicho proyecto reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, febrero del 2023

EL TUTOR



.....
Mg. Fabara Sánchez Fernando Rodrigo
C.C: 1804635934

AUTORÍA DEL TRABAJO

Los criterios emitidos en el Proyecto Técnico **“Desarrollo de modelos de representación gráfica para la visualización de datos basados en AI del proyecto de investigación Human Centered AI: Colaboración Digital para la generación de productos iterativos wearebles”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, febrero del 2023

EL AUTOR



.....
Marco Antonio Ortiz Pazmiño

C.C: 1805309638

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos patrimoniales de mi Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Ambato, febrero del 2023

EL AUTOR



.....
Marco Antonio Ortiz Pazmiño

C.C: 1805309638

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Proyecto I, sobre el tema **“Desarrollo de modelos de representación gráfica para la visualización de datos basados en AI del proyecto de investigación Human Centered AI: Colaboración Digital para la generación de productos iterativos wearebles”** de Marco Antonio Ortiz Pazmiño, estudiante de la carrera Diseño Gráfico Publicitario, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, febrero del 2023

Para constancia firman

Nombres y Apellidos

PRESIDENTE

Nombres y Apellidos

MIEMBRO CALIFICADOR

Nombres y Apellidos

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo, así como mis esfuerzos para su cumplimiento, los dedico a todos y cada uno de los miembros de mi familia, quienes han apoyado incondicionalmente a este autor durante toda su trayectoria universitaria, de manera directa o indirecta. Una dedicatoria especial a mi madre Liliana y mi padre Marco, que son mi ejemplo de vida y la luz que guía mi caminar; a mi querida hermana Anahí, quien, a su vez, es mi mejor amiga y confidente; a mi novia Briana, por siempre ser un apoyo en mi vida; a mis maestros y a mis amigos. Agradezco también a mi primo Alejandro por haberme enseñado el valor del trabajo, y a mi madrina René por siempre aconsejarme.

Con amor,

Marco Antonio Ortiz Pazmiño

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, por cuidarme en cada paso que doy, y por haberme otorgado la sabiduría y las habilidades necesarias para poder culminar este trabajo de investigación. A mis padres, por haberme enseñado, a través del cariño y del amor, los valores que pongo en práctica cada día, y haberme apoyado en absolutamente todas las etapas de mi vida. A mi hermana, que me ha brindado su invaluable y sincera amistad, y me ha sostenido en los buenos y malos momentos. A quienes siempre han depositado su confianza en el suscrito autor, y a quienes se alegran de mis victorias y se apenan de mis derrotas, muchas gracias.

Marco Antonio Ortiz Pazmiño

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO.....	III
DERECHOS DE AUTOR.....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VIII
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	XI
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I.....	18
EL PROBLEMA.....	18
Tema.....	18
Planteamiento del problema.....	18
Contextualización.....	19
Justificación del proyecto.....	23
Objetivos.....	24
Objetivo General.....	24
Objetivos Específicos.....	24
CAPÍTULO II.....	25
MARCO REFERENCIAL.....	25
2.1. Estado de la investigación.....	25
2.2. Enfoque social del diseño.....	27
2.3. Marco Legal.....	28
2.4. Marco Conceptual.....	29
2.4.1. StoryTelling.....	29
2.4.1.1. Storyboarding.....	30
2.4.1.2. Desarrollo de un Storyboard.....	31
2.4.1.3. Narrativa.....	31

2.4.1.4. Audiencia	32
2.4.1.5. Cognición	32
2.4.1.6. Modelo Visual.....	36
2.4.1.7. Gráficas	37
2.4.2. Data Science	38
2.4.2.1. Data Mining	39
2.4.2.2. Machine Learning	41
2.4.2.3. Data Technology	42
2.4.2.4. Big Data	46
2.4.3. Data Visualization	47
2.4.3.1. Scientific Visualization	48
2.4.3.2. Information Visualization	51
2.4.3.2.1. Diseño gráfico	52
2.4.3.2.2. Diseño visual.....	53
2.4.3.2.3. Leyes de Gestalt	58
2.4.3.3. Visual Analytics	59
2.4.3.4. Data Mapping.....	61
2.4.3.5. Percepción Visual	61
2.4.4. Human Centered Design.....	63
2.4.4.1. Human centered systems.....	64
2.4.4.2. Diseño Interactivo	66
2.4.4.3. Design Thinking.....	67
2.4.5. Human Centered AI.....	69
2.4.5.1. Artificial Intelligence	70
2.4.5.2. Perspectiva Filosófica	74
2.4.5.3. Social Design	78
2.4.5.4. Participative Design	79
2.4.5.5. Human centered computing	80
2.4.6. User Experience (UX)	81
2.4.6.1. Diseño de interacción (Interaction design)	82
2.4.6.2. Arquitectura de la información	84
2.4.6.3. User Research	86
CAPÍTULO III.....	89

INVESTIGACIÓN DE MERCADO	89
3.1. Análisis externo	89
3.1.1. Análisis PEST	89
3.1.2. Tendencias	93
3.1.3. Segmentación del mercado potencial	94
3.1.4. Análisis del sector y del mercado referencia	95
3.1.5. Índice de saturación del mercado potencial	96
3.2. Análisis interno	96
3.2.1. Análisis FODA	96
CAPÍTULO IV	101
DISEÑO METODOLÓGICO.....	101
4.1. Método.....	101
4.2. Enfoque del proyecto.....	102
4.3. Población y muestra	103
4.4. Modelo de encuesta	104
4.5. Análisis de las respuestas de las encuestas	107
4.6. Análisis de las Entrevistas realizadas	119
CAPÍTULO V.....	131
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	131
5.1. Descripción general del proyecto	131
5.2. Concepto (identidad del producto y/o servicio)	131
5.3. Descripción técnica del producto y/o servicio.....	132
5.3.1. Manual de Marca	132
5.3.2. Manual de representación de datos basados en AI	134
5.3.2.1. Definir el problema	134
5.3.2.2. Establecer las categorías de datos	135
5.3.2.3. Definir la dimensión de los datos a representarse	136
5.3.2.4. Definir la estructura de los datos.....	138
5.3.2.5. Definir la interacción necesaria para la visualización de datos	139
5.4. Propuestas.....	149
5.4.1. Frecuencia cardíaca:	149
5.4.2. Oxigenación en sangre:.....	149
5.4.3. Temperatura corporal.....	151

5.4.4. Monitoreo de sueño	152
5.4.5. Actividad física	153
5.6. Inteligencia artificial.....	154
5.6.1. Criterios de animación e interactividad	155
5.7. Prototipado UX.....	156
5.7.1. Prototipado en WatchOS	156
5.7.2. Prototipado para iPhone (IOS).....	159
5.8. Materiales e insumos	165
5.9. Presupuesto.....	166
CAPÍTULO VI.....	167
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	167
6.1. Conclusiones	167
6.2. Recomendaciones	169
REFERENCIAS.....	170
ANEXOS	178

INDICE DE TABLAS

Tabla número 1: Segmentación del mercado potencial	95
Tabla número 2: Cuadro resumen FODA	100
Tabla número 3: Tabla de materiales e insumos	165
Tabla número 4: Tabla de presupuesto	166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de los resultados obtenidos de la primera pregunta realizada a los encuestados	107
Figura 2: Gráfico de los resultados obtenidos de la segunda pregunta realizada a los encuestados	109
Figura 3: Gráfico de los resultados obtenidos de la tercera pregunta realizada a los encuestados	110
Figura 4: Gráfico de los resultados obtenidos de la cuarta pregunta realizada a los encuestados	112

Figura 5: Gráfico de los resultados obtenidos de la quinta pregunta realizada a los encuestados	113
Figura 6: Gráfico de los resultados obtenidos de la sexta pregunta realizada a los encuestados	114
Figura 7: Gráfico de los resultados obtenidos de la séptima pregunta realizada a los encuestados	115
Figura 8: Gráfico de los resultados obtenidos de la octava pregunta realizada a los encuestados	116
Figura 9: Gráfico de los resultados obtenidos de la novena pregunta realizada a los encuestados	117
Figura 10: Gráfico de los resultados obtenidos de la décima pregunta realizada a los encuestados	118
Figura 11.	133
Figura 12.	133
Figura 13.	134
Figura 14.	135
Figura 15.	136
Figura 16.	138
Figura 17.	139
Figura 18.	140
Figura 19.	141
Figura 20.	141
Figura 21.	142
Figura 22.	143
Figura 23.	143
Figura 24 y Figura 25	144
Figura 26.	145
Figura 27.	145
Figura 28.	146
Figura 29.	147
Figura 30.	148
Figura 31.	148
Figura 32.	149
Figura 33.	149

Figura 34.	150
Figura 35.	150
Figura 36.	151
Figura 37.	151
Figura 38.	152
Figura 39.	152
Figura 40.	153
Figura 41.	153
Figura 42.	154
Figura 43.	155
Figura 44.	155
Figura 45.	156
Figura 46.	156
Figura 47.	157
Figura 48.	157
Figura 49.	158
Figura 50.	159
Figura 51.	160
Figura 52.	161
Figura 53.	162
Figura 54.	163
Figura 55.	164

RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos tiempos, se ha hecho más evidente que nunca que la tecnología avanza a grandes pasos. Esto es fácilmente evidenciable en el ámbito de la cotidianidad, a través de la observación de los patrones de comportamiento de la sociedad, que, cada vez más, hace un uso extensivo de dispositivos como el smarthphone, y, en último término, de dispositivos wearebles. Un dispositivo weareble, es un aparato que los utiliza el usuario que se encuentran en contacto con alguna parte de su cuerpo, usualmente la muñeca, como los relojes inteligentes. Estos equipos tienen la capacidad de realizar mediciones de los signos vitales de los usuarios, tales como la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, cantidad de calorías quemadas durante el ejercicio físico, entre otras. Ahora bien, las mediciones son datos que requieren de un medio que propicie al usuario poder observar, analizar e interpretar qué es lo que está sucediendo en su cuerpo. Esto es precisamente la representación de datos utilizando los lineamientos propuestos por la Data Visualization, que es la ciencia que se encarga de la representación de datos. Esto es precisamente lo que se estudia en esta investigación, así como la manera de hacer la representación de datos más amigable y eficaz para con el usuario, aplicando lineamientos claros con respecto a la ciencia de la UX. Por lo que el objetivo del trabajo es desarrollar de manera teórica y práctica los Manuales necesarios para la creación de gráficos que combinen las reglas del Data Visualization con la UX, además de componentes que integren Inteligencia Artificial.

Palabras clave: Tecnología, Dispositivos weareble, Representación de datos, Data Visualization, UX, Inteligencia Artificial

ABSTRACT

In recent times, it has become more evident than ever that technology is advancing in great strides. This is easily proved in a daily basis, through the observation of the behavior patterns of society, which increasingly makes extensive use of devices such as the smartphone, and, ultimately, wearable devices. A wearable is a device used by the user that is in contact with some part of their body, usually the wrist, such as smart watches. These equipment have the ability to measure the vital signs of users, such as heart rate, respiratory rate, number of calories burned during physical exercise, among others. However, measurements are data that require a medium that enables the user to be able to observe, analyze and interpret what is happening in their body. This is precisely the representation of data using the guidelines proposed by Data Visualization, which is the science that is in charge of data representation. This is precisely what is studied in this research, as well as the way to make data representation more friendly and efficient for the user, applying clear guidelines regarding UX. Therefore, the objective of the work is to develop, in a theoretical and practical way, the necessary Manuals for the creation of graphics that combine the rules of Data Visualization with UX, as well as components that integrate Artificial Intelligence.

Keywords: Technology, Wearable devices, Data representation, Data Visualization, UX, Artificial Intelligence.

INTRODUCCIÓN

Como ya se pudo observar por el lector en el apartado del resumen ejecutivo, este proyecto pretende integrar conceptos como Data Visualization con experiencia de usuario (UX), así como la Inteligencia Artificial. Esto tiene una finalidad de carácter práctico, ya que los datos que se pretenden representar son los signos vitales del usuario de un dispositivo wearable, con la intención de que sea capaz de analizar y comprender lo que está sucediendo dentro de su organismo. Por ello, se ha realizado una estructuración del trabajo de manera que permita lograr el fin para el cual ha sido propuesto.

El capítulo I del trabajo corresponde al Problema, que enuncia claramente el tema de estudio. Además, se plantea el problema que se va a estudiar, así como la contextualización de orden macro, meso y micro. También, se establece la justificación del problema, y se culmina con los objetivos del proyecto.

En el capítulo II se trata de un componente puramente teórico, en el cual se hace una revisión bibliográfica documental de los antecedentes investigativos, como lo es el estado de la investigación. También en este capítulo se estudia el enfoque social del proyecto, así como el marco legal. Finalmente se tratan a las variables dependiente e independiente con todos los subtemas que las componen, reiterando que se trata de un estudio absolutamente bibliográfico y documental.

El capítulo III trata sobre la investigación del mercado del producible y del prototipado final. Aquí entran secciones como el análisis Político, Económico, Social y Tecnológico. También se encuentran las tendencias del mercado y la segmentación del mercado potencial, el análisis del sector del mercado de referencia, los índices de saturación del mercado potencial. Este capítulo se termina con el análisis FODA del presente proyecto.

En el capítulo IV se trata el análisis metodológico, que, en síntesis, se propone explicar al lector la manera en la que se recabará información para cumplir con los objetivos propuestos. Aquí se tratan subtemas como el enfoque del proyecto, la población y muestra del proyecto, y el modelo de encuestas que se aplicó. También se

procedió a la revisión de las respuestas de los encuestados. También se realizaron entrevistas a diferentes personas que son usuarias de wearebles.

En el Capítulo V, se habla expresamente de todo lo que tiene que ver con los Manuales que conforman como producibles de este proyecto de investigación. Aquí se hará una descripción extensiva de lo que contiene cada manual, hablando de que existe un Manual que sirve como plataforma de lanzamiento para el Manual definitivo.

Finalmente, el Capítulo VI habla de las conclusiones y recomendaciones a las que se han llegado después de realizar todo el trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Tema

Desarrollo de modelos de representación gráfica para la visualización de datos basados en AI del proyecto de investigación Human Centered AI: Colaboración Digital para la generación de productos iterativos wearebles.

Planteamiento del problema

La falta de investigación sobre la relación Data Science/AI enfocado al usuario dificulta crear sistemas comunicacionales efectivos que transmitan la esencia condensada de datos que se quiere mostrar. El prominente desarrollo tecnológico y su alineamiento con avances centrados en la automatización cognitiva ha generado que dichos sistemas arrojen bancos de datos masivos, muy por delante de aquellos que necesita para funcionar; se está hablando de información útil para el usuario, que a razón de su complejidad o tamaño generan problemas al desarrollar una interfaz gráfica que los represente fidedignamente.

Desarrollar herramientas y procedimientos que permitan visualizarlos, enfatizando en englobar la mayor parte de ellos sin perder la intención de diálogo supone ser resuelto a través de técnicas de representación visual. En los 90 la adaptabilidad de cualquier interfaz electrónica (visual y de interacción) supuso un problema al tener que incorporar el factor humano en su desarrollo e implementación lo que desencadenó un sin número de variables a tomar en cuenta para ser hoy el pilar fundamental en cualquier herramienta actual que utilice un ecosistema visual, siendo la parte gráfica-funcional el resultado final de dicho proceso.

El proyecto investigativo se fundamenta en la aplicación de tecnologías centradas en sistemas de procesamiento de datos basados en IA. Por lo que la visualización de la información arrojada y el comportamiento gráfico de cualquier aspecto metodológico, de desarrollo, prueba o retroalimentación debe obedecer leyes básicas de cognición y Human Centered Design para ser comunicacionalmente efectiva por encima de cualquier enfoque estético. El eje primordial centra sus esfuerzos en generar lineamientos gráficos para la visualización de datos respetando las bases derivadas del Data Science y la arquitectura de la información con un enfoque interactivo del diseño a través de la investigación y aplicación de la teoría cognitiva en su relación al diseño gráfico sin interferir con las variables exactas o datos del mismo cumpliendo el primer objetivo del proyecto principal.

Contextualización

Macro

A nivel mundial la utilización de flujos de datos abarca un compendio de ramas productivas que se alimentan de su recolección, análisis e incluso comercio. Sostiene la mayor parte de planificación por parte de empresas en todo el mundo, centrándose en la retroalimentación como factor principal en el desarrollo e incursión en cualquier proceso en el desarrollo de tangibles o intangibles, incluso la factibilidad del manejo de datos le ha dado usos menos ortodoxos en la política o para el manejo de la conducta colectiva.

Holmes (2018) refiere un ejemplo comercial sobre el uso de datos que, “El paso del servicio postal al suministro de películas en tiempo real por la Red permitió a Netflix recopilar mucha más información sobre las preferencias de sus clientes y sus hábitos de consumo, lo que a su vez facilitó la emisión de mejores recomendaciones.” (p.100). Es claro que es mucho más fácil predecir sectores comerciales idóneos generando perfiles de consumidores realmente acertados y generar productos basados en dichos bancos de datos masivos.

Los datos sugieren ser un bien invaluable incluso por encima del mismo petróleo, escándalos como aquel relacionado a la empresa británica Cambridge Analítica así lo han demostrado. La utilización de parámetros psicométricos en función del análisis del comportamiento online de millones de usuarios en la red social Facebook permitió el “triumfo” del ex presidente de los estados unidos Donald Trump, poniendo en duda la privacidad de miles de internautas, pero reconfirmando el incalculable valor del análisis y recolección de datos (New York times, 20 Mar 2018).

El creciente fervor por la asimilación de dichos datos ha puesto en marcha una carrera en cuanto a conocerlos y poseerlos, dicho crecimiento exponencial en su aplicación hace que sea extremadamente difícil analizarlos y generar soluciones reales en cuanto a un problema se refiere, la vastedad de las variables genera bancos enormes los cuales deben ser procesados pasando por procesos matemáticos y un sinnúmero de herramientas que permiten visualizarlos y comprenderlos idóneamente, Google Charts, Tableau, Grafana, Chartist. js, FusionCharts, Datawrapper, Infogram, ChartBlocks, and D3. Js, UBER con Kepler son empresas que han desarrollado herramientas que tamizan y multiplican su efectividad en el manejo y visualización de grandes bases de datos a través de IA con un solo fin, Facilitar la toma de decisiones, resulta difícil pensar en una multi o trans - nacional que no genere, compre, analice o venda bases de datos sobre usuarios, tendencias, etc.

Meso

En Latinoamérica el avance del internet de consumo es la cultura predominante, una cultura productiva ha comenzado a enraizarse, la utilización de datos ha pasado la barrera del análisis demográfico – social tradicional a explotar el ámbito productivo. Varios gobiernos latinoamericanos han expresado su preocupación estableciendo proyectos basados en análisis de datos con el fin de mejorar la economía digital y tradicional, a pesar de ello varios grupos humanitarios han expresado su preocupación por el uso abusivo de datos, en un reflejo similar a las situaciones en países de primer mundo (ILB, 2017).

Empresas alrededor de centro y Sudamérica se encuentran en una constante recolección de datos lo cual no supone un problema en sí, la incapacidad de procesarlos supone una brecha para su aprovechamiento, no es distinto a la escena internacional pero distintos problemas de otras índoles como la desigualdad económica y el analfabetismo digital lo dificultan aún más. A pesar de dichos inconvenientes según informes oficiales para el 2020 América Latina suponía un aumento del 129% en la inversión para Big Data y analítica con una inversión cercana a los 13.804 millones de dólares (Three Points, 25 Mar 2020).

A su vez la explotación de este nuevo bien supone reglamentar la utilización de los datos acorde a un marco regulatorio para ello ‘...varios países de América Latina, entre ellos Brasil, Chile, Argentina y México, han emprendido reformas encaminadas a establecer regulaciones generales sobre la protección de datos que estén alineadas con las de la Unión Europea...’ (Chauvin, 2020). Al igual que en el contexto primermundista la privacidad se plantea como un eje al cual se alinean dichas tecnologías de la información y supone una brecha ética en su manejo y análisis.

Micro

Con respecto a Ecuador y su evolución tardía en el sector tecnológico, ‘‘En la actualidad, el mercado ecuatoriano está despertando, pero no en una búsqueda de tecnologías o proyectos de implementación de Big Data, sino hacia mejorar su entendimiento y adopción de técnicas y metodologías más refinadas de analíticas’’ (Vargas, 2020, párrafo 1). Muchos otros retos de carácter político y social ha desviado la atención gubernamental sobre nuevas tecnologías de la información por lo que la posta la lleva el sector privado con un enfoque comercial, por otra parte el sector social y de desarrollo queda aún más alejado en temas de investigación y aplicación.

Según William Ramírez experto en tecnología Cloud para la empresa norteamericana Microsoft asegura que Ecuador y sus empresas intentan adoptar dichos avances en manejo de datos pero no existen estadísticas verosímiles que justifiquen este factor. Charlie Vayas, gerente de BIG DATA para la empresa Telefónica con sede en Ecuador afirma que esta multinacional crea perfiles de clientes en base a

recopilación y procesamiento de bancos de datos contando con un departamento especializado en el manejo e interpretación de información con fines de mercado y venta. (Primicias, 5 Nov 2019).

Según el Instituto Nacional de estadísticas y censos, la participación de la empresa ecuatoriana en el análisis fortuito de datos se ve envuelto en dos sectores principales: el alojamiento turístico con sus métricas de preferencia y valoración sumado al sector farmacéutico en su mayoría relacionado al registro de ventas y clientes (El Comercio, 2017). La aplicación de métricas no va más allá del análisis básico de datos con fines de retroalimentación básica y evaluación, la falta de evolución hacia un uso más extenso por parte de otros comercios se debe a: "...el primero, los costos elevados al momento de segmentar información y el segundo los pocos expertos existentes en el mercado ecuatoriano" incrementando la dificultad de extrapolar datos propios fuera de aquellas bases de datos recogidas por gigantes informáticos multinacionales como Facebook o Google (Guevara, 2018, p.3).

La privacidad supone un problema común en este entorno, con respecto a Ecuador "...en septiembre de 2019, cuando el fallo de un servidor no seguro dirigido por una empresa de marketing y análisis reveló enormes cantidades de datos de casi todos los ciudadanos ecuatorianos, incluyendo sus nombres, fechas de nacimiento, números de identificación tributaria e información de empleo" (Chauvin, 2020, p.1). La aplicación social conceptual del manejo de datos amerita la aplicación de tecnologías basadas en IA lo que permite identificar datos relevantes sobre aquellos dispersos generando conocimientos predictivos y relevantes (Nexusintegra, 2020, párrafo 12). La investigación superior vincula la aplicabilidad de dichos procesos en el desarrollo de tecnologías ligadas a Human Centered AI con varios fines como mejorar la interacción de usuarios con tecnologías computacionales, fabricar o desarrollar productos rentables y la incorporación de sistemas digitales en el compendio del estilo de vida de los consumidores. (Auernhammer, 2020, p.2).

Con respecto a la innovación pragmática basada en el análisis de datos sin fines comerciales el área de investigación internacional desencadena dichos esfuerzos en crear Human-centered Systems como producto final del manejo de variables a través de inteligencia artificial, el objetivo principal es estudiar cómo grupos y subgrupos

sociales pueden beneficiarse de las mejoras funcionales y adopción de dichos sistemas creados a partir de HCD (human centered design) con principios de usabilidad, accesibilidad y nivel de aprovechamiento.

La capitalización de los datos a nivel mundial supone un manejo responsable y sustentable de los mismos incitado por su correcta interpretación y visualización, la manera en que se representen debe así estar centrada y visualizada de manera objetiva y con fines de mejoramiento social continuo por lo que desarrollar sistemas fiables y objetivos supone ser un tema abarcado desde su recolección hasta su procesamiento y retroalimentación en cualquier producto que utilice datos como variables de fabricación o diseño.

Justificación del proyecto

El proyecto en cuestión busca ampliar el conocimiento sobre los usos prácticos de las tecnologías basadas en Inteligencia artificial y su relación con su aplicabilidad desde un punto de vista gráfico e interactivo relacionado a la visualización de datos fomentando la cohesión entre el proyecto investigativo en cuestión y los objetivos prácticos del mismo.

La identificación, proceso y muestra de contenido personalizado a través de IA, en cualesquiera sea la rama de retroalimentación ha cambiado la manera en la que el usuario interactúa con la información, datos convertidos en muestras digitales tangibles a través del procesamiento de variables permitirá generar una interfaz amigable y fiel a la necesidad que se desea solventar, un entorno visual acorde al sentido de la colaboración digital le dará aún más valor agregado al proceso de desarrollo, prueba e implementación de las directrices del proyecto principal.

El diseño se ve envuelto en la correcta representación de los datos acorde a la línea gráfica correspondiente, directamente relacionada a la parte técnica del análisis de datos, la generación los lineamientos para el tipo de gráfica que se genera en todo el entorno cimentará las bases estéticas de la visualización de datos en el proceso de diseño de productos basados en AI por las que se debe regir este proyecto e incluso

otros afines al mismo. El beneficiario directo engloba a los usuarios, maestros e investigadores que incurran en utilizar esta herramienta, permitiendo generar interfaces comunicacionalmente efectivas acorde a lineamientos técnicos y su relación directa con los procesos adecuados de diseño enfocado en AI.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar modelos de representación gráfica para la visualización de datos basados en AI, mediante la implementación de lineamientos visuales en la interfaz de resultados obtenidos de wearables de medición, mejorando la UX del usuario.

Objetivos Específicos

- Analizar información Teórico-Práctica sobre la aplicación de estilos visuales en la representación de datos e informaciones alfanuméricas.
- Identificar las técnicas de representación digital mediante software para la composición y edición de imágenes estáticas y en movimiento.
- Diseñar composiciones que reflejen la interfaz UX para la representación de la imagen visual de datos enfocados en AI.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Estado de la investigación

El Estado de la investigación, de acuerdo a Patiño (2016), el estado de la investigación, o de la cuestión, es aquel segmento de la investigación que permite al autor generar un conocimiento que permita saber qué es lo que ya se ha dicho o se ha investigado sobre el tema que se está estudiando en la investigación propia. De este modo, se podrá abordar el análisis de la problemática de una manera más eficiente y consciente. De tal suerte que se puede argumentar que el estado de la cuestión se constituye en los antecedentes investigativos que servirán de sustento para el trabajo que se realiza.

De todos modos, se debe también mencionar que, al tratarse la investigación de una temática relativamente novedosa, no han existido incursiones por parte de otros investigadores en estudiar un tema parecido. Sin embargo, se pueden mencionar investigaciones que han abordado espacios similares al que se analizará en líneas posteriores, relacionándolos directamente con el tema de los dispositivos *wearebles* y de la inteligencia artificial.

Dicho esto, una investigación que es pertinente traer a colación es el estudio titulado *Desarrollo de producto weareble para la salud y el bienestar*, de autoría de Leonel Restrepo y Jorge Malaver, publicado como un trabajo de investigación por parte de la Universidad Libre de Bogotá en el año 2019. En este trabajo, se estudia a los productos *wearebles*, y se los define como aquellos dispositivos que permiten ser utilizados o portados por el usuario a manera de una prenda de vestir o accesorio. Estos productos tienen una determinada funcionalidad, como la de medir los pasos, el ritmo cardíaco, las calorías utilizadas por el usuario, entre otras cosas.

En el estudio mencionado en el párrafo anterior, los autores evaluaron los pasos a seguir para el desarrollo de productos wearables de acuerdo a las necesidades de un mercado en específico en la ciudad de Bogotá. El asunto es que la investigación pretendía vincular la situación del bienestar y de la salud con los distintos tipos de productos que podían ser producidos, desde un punto de vista de la ingeniería. Hay que tomar en profunda consideración que los dispositivos wearables tienen que ser diseñados, y es ahí es cuando entra en acción la ciencia del diseño.

Como bien lo describen los propios autores en su resumen ejecutivo, para la realización de la investigación se tomó en cuenta una postura determinante de la Inteligencia Artificial, y se estudiaron casos de wearables como lo son los relojes inteligentes. El wearable que pretendía ser desarrollado por los autores del trabajo, se trata de un dispositivo que atacaba principalmente al estrés de las personas. Con el producto wearable diseñado, la búsqueda era la de reducir el estrés, luego de estudios de mercado y de diferentes pruebas psicológicas y fisiológicas conducidas.

Esta investigación permite obtener como idea principal, para el presente estudio, que los wearables pueden tener una función principal de acuerdo con las necesidades que presente cada uno de los mercados objetivos. Más allá de esto, los productos wearables, si se los combina con la inteligencia artificial, y el Human-Centered Design, pueden representar verdaderas ventajas para las personas usuarias. En la presente investigación, se estudiará mucho más profundamente los conceptos tanto de la AI como del Human-Centered Design, sin dejar de lado los demás principios fundamentales del Diseño.

La última investigación que bien puede ser traída a colación para profundizar en los conocimientos previos acerca del tema de estudio, es la denominada *Toward Human-Centered AI: A perspective from Human – Computer Interaction*, de autoría de Wei Xu publicado en la revista *Interactions* en el año 2019. Este artículo habla principalmente de cómo la tercera ola que se está experimentando con las tecnologías AI, se centran mucho más en el diseño reflejado en el ser humano. Esto represente una serie de ventajas, como que los productos, por ejemplo, wearables, diseñados con AI, pueden ser más ergonómicos, y más fáciles e intuitivos de utilizar, en el sentido de que se adaptan a la naturaleza humana.

Con esto, se aprende la lección de que los diseñadores deben centrar sus esfuerzos en el diseño de productos y servicios que se centren en una perspectiva antropocentrista. Esto con el afán de desarrollar nuevos bienes que permitan al ser humano explotar sus cualidades intrínsecas, y permitir que los productos y servicios ostenten una verdadera utilidad dentro de determinado contexto, como bien puede ser la salud y el bienestar. En la presente investigación, se hará uso de la información obtenida por los dos textos científicos precitados, para formar un criterio básico sobre el cual fundamentar este estudio.

2.2. Enfoque social del diseño

El principal enfoque del presente trabajo de investigación se centra en la aplicación de tecnologías relativamente nuevas, como puede ser la Inteligencia Artificial, acompañado de tendencias novedosas en lo que se refiere al Diseño Centrado en el ser humano, a fin de lograr hacer los sistemas y productos más intuitivos. En este caso, los desarrollos de interfaces visibles tanto en la fase de ejecución como de desarrollo, permitirán que los productos iterativos *wearebles* sean más útiles y tengan más acogida conforme lo establecen las normas de marketing.

Más allá de esto, el real enfoque social de este proyecto, es que permitirá a la sociedad relacionarse con productos, servicios y sistemas, que tengan una utilidad ulterior. Por lo mismo, el diseño gráfico se constituye en una herramienta fundamental que habilita al diseñador expresar lo que está pensando, a manera de un producto o servicio, que sea aplicable mediante las leyes del *Data Science*, y de las diferentes normas y principios de la arquitectura de la información. Con esto, se puede tener una comprensión didáctica por parte del usuario, utilizando los parámetros establecidos por la ciencia del diseño gráfico.

Finalmente, las técnicas de información recabadas por parte del investigador, serán fundamentales para la realización del proyecto. Es por esto que la sociedad en general, al finalizar y socializar el presente trabajo de investigación, será capaz de apreciar claramente lo que se pretende transmitir, y aplicarlo y relacionarlo con los productos de los cuales serán usuarios en un futuro. En lo referente a los aspectos

culturales, hay que tener muy presente que la sociedad latinoamericana se está adaptando más y más a los productos y servicios presentados por las grandes potencias de desarrollo. Es en ese sentido que, a través del uso de las técnicas y herramientas provistas por las normas y principios de la Visualización de Datos, y la arquitectura de la información, este proyecto generará nuevos conocimientos y lineamientos para la generación de interfaces de información más socialmente aceptadas, intuitivas y comunicables.

2.3. Marco Legal

Dentro de lo que corresponde al marco legal del presente proyecto de investigación, dado que en el Ecuador y a nivel internacional no existe una ley certera que hable precisamente del tema que se está estudiando, se hará un recuento general de la normativa vigente del ordenamiento jurídico que regula los derechos, los datos, la información, las telecomunicaciones, y la propiedad intelectual. Dicho esto, lo principal que se puede destacar es:

- La Constitución de la República del Ecuador del 2008 vigente, que habla sobre los derechos fundamentales de los ecuatorianos, en base a los principios constitucionales establecidos en el art. 11, como lo es el derecho de la igualdad. Del mismo modo, se puede vislumbrar el art. 52 de este cuerpo normativo, que indica que las personas usuarias y consumidoras tienen el derecho de disponer de bienes y servicios de la más altísima calidad, lo que implica que los productos y servicios que nacerán de este trabajo deberán sujetarse a estos lineamientos. También la Constitución de la República determina el derecho establecido en el art. 322 que determina el reconocimiento de la propiedad intelectual como un derecho sustancial de los autores y, en este caso, diseñadores de los productos y servicios, como lo pueden ser los wearables, que se tratarán en este proyecto. Asimismo, el art. 385 establece al sistema nacional de ciencia y tecnología, que permitirá la difusión de los nuevos conocimientos generados en la presente investigación
- La Ley Orgánica de Telecomunicaciones, promulgada en el año 2015, entre cuyos objetivos se encuentra el de incentivar el desarrollo y la producción de

bienes y servicios que se relacionen con los servicios comunicacionales. En este caso, el desarrollo de los productos wearables. Asimismo, en su artículo 3 que habla de los objetivos, el numeral quinto determina que será primordial el desarrollo de redes que permitan la suscripción a servicios comunicacionales de audio y video, así como servicios web de gran calidad para el desarrollo de las funciones de los usuarios.

- Ley de comercio electrónico, firmas y mensajes de datos, que establece el uso de los sistemas de información y redes electrónicas. El presente proyecto deberá observar lo determinado en esta ley promulgada en el año 2002, que habla mayoritariamente sobre la prestación de servicios electrónicos, y la protección a los usuarios que son suscriptores de estos servicios.
- Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que habla en gran parte de los derechos de propiedad intelectual que deben ser protegidas, como puede ser la autoría del presente trabajo de investigación y de los productos diseñados en el mismo.

2.4. Marco Conceptual

Variable Independiente

2.4.1. StoryTelling

La modalidad de StoryTelling, tiene una conexión con el Diseño. Respecto a esta relación, Lupton, y Lantero (2019) establecen que:

El storytelling forma parte de todo lo que hacemos. Contamos historias sobre la vida de los diseñadores, sobre los procesos de diseño, sobre el poder de la tecnología y sobre la evolución de los materiales. Contamos historias sobre cómo se crean las comunidades y cómo se transforman, y también sobre cómo los diseñadores han

construido su propia profesión. Cada exposición, cada evento y cada entrada del sitio web tienen un arco narrativo dinámico. (p. 6)

De la lectura de este concepto, se puede colegir que el StoryTelling es una herramienta que permite construir narrativas que surgen de contextos humanos, dado que, cualquier proceso que entregue desarrollo comunicacional, necesita de un mensaje que debe ser transmitido, causar impacto y convencer al receptor. Este es un trabajo de un compendio de conceptos surgidos de una investigación previa, que permiten conectar emocionalmente y generar una historia bien contada. Ahora, el desarrollar preceptos para cualquier aspecto gráfico comunicativo amerita un proceso de diseño basado en el establecimiento de lineamientos acorde a las necesidades. De igual manera, al desarrollar interfaces comunicativas basadas en los seres humanos, el storytelling aparece como la herramienta idónea para manejar y transmitir mensajes con un contexto sobre su utilidad e importancia para los usuarios.

2.4.1.1. Storyboarding

Según Celma y Rodríguez (2014): “El Storyboarding es la acción de crear un guion visual” (p.7). El guion visual desarrolla por pasos la narrativa y sus acciones, en cualquier proceso comunicativo es sumamente importante un orden preestablecido que permita crear una secuencia lógica en su desarrollo y desenlace, todo en orden de fomentar la correcta transmisión del mensaje. La utilización de referencias gráficas es un pilar fundamental en la creación de visualizaciones de datos puesto que permiten referenciar de mejor manera el contexto y los preámbulos que deberán plasmarse en una propuesta final.

Como manera de complementar lo anteriormente mencionado, Gómez Villavicencio (2013), apunta que el Storyboarding “ayuda al entendimiento y comprensión de lo que el director se propone lograr con su equipo de trabajo” (p.9). Por lo tanto, se infiere que el Storyboarding es cosa de un equipo de trabajo en sí, dirigidas por una persona. Dentro del campo del diseño, y en cumplimiento de las normas de creación de secuencias lógicas de desarrollo, facilitan la producción de un

dispositivo final con suficiente pragmatismo para que sea entendible por el usuario final.

2.4.1.2. Desarrollo de un Storyboard

Con respecto al desarrollo de guiones gráficos para *data visualization*, Dougherty e Ilyankou (2021) establecen cuatro puntos clave en forma de acciones efectivas para lograr un buen desarrollo de un storyboard. El primero es identificar el verdadero y real problema que da pie al inicio del desarrollo del proyecto, con tal de tener claro la perspectiva y el panorama del cual se va a tratar todo el proyecto visto desde una óptica general. El segundo es generar una reestructuración del problema, a fin de generar un fenómeno que se preste para realizar una investigación. Este segundo punto es importante en el sentido de que no todos los problemas son investigables, y, por tanto, susceptibles de desarrollar un storyboard.

Luego, el tercer punto vital para el desarrollo de un buen storyboard descrito por los autores previamente citados es el encontrar bancos de datos e información para encontrar las respuestas suficientes para responder a las hipótesis producidas en el desarrollo de la investigación. Finalmente, es imperativo generar modelos gráficos del imaginario generado a partir de todos los planteamientos de la investigación. De todas maneras, no hay que olvidarse que averiguar los antecedentes y preferencias del público objetivo al cual va dirigida dicha información es fundamental. Asimismo lo explican Dougherty y Ilyankou (2021), que determinan a un mecanismo llamado *encuesta preliminar* como una herramienta útil para definir preferencias en cuanto a proyectos, sin importar el rango del mismo.

2.4.1.3. Narrativa

Sánchez (2006) define a la narrativa como “el acto de convertir en una serie de formas inteligibles en una serie de acontecimientos, de manera que la transmisión, en cualquier soporte, de estas formas, genere un conocimiento sobre estos acontecimientos” (p. 16). Por lo tanto, se entiende que es función de la narrativa el

establecimiento de manera directa el mensaje a comunicarse. De tal suerte que, el narrador sea capaz de transmitir su mensaje a través de cualquier medio, con tal de llegar al receptor del mensaje con claridad y eficiencia.

La estructuración narrativa permite generar un contexto idóneo para que el receptor establezca, por sí mismo, preámbulos con respecto al mensaje que se va a recibir. También, permitirá que quien recibe el mensaje capte de mejor manera la información y los datos, como acontecimientos y situaciones propias del mensaje. Estas figuran un compendio enfascado en la predictibilidad y su uso debe acercarse al estado real de una problemática y las decisiones o posición que debe tomarse frente a estas dos variables. La diferencia de las obras artísticas con el DataStory, claro está, tiene que ver con la utilidad que estos mensajes, datos, e información, representen.

2.4.1.4. Audiencia

Quintas y González (2021) establecen, en relación a los productos digitales, que, si no se puede determinar claramente si una persona forma parte de una audiencia, esta pregunta solamente podrá ser respondida en la medida de que el mensaje propuesto haya sido entendido y asimilado en su totalidad, o ha logrado convencerla de algún modo. Realizar un estudio sobre el tipo de audiencia a la que se expondrá los resultados o composiciones gráficas desarrolladas, puede ser un detalle determinante que puede maximizar la comprensión de la información y de los datos vertidos por parte de quienes conforman la audiencia. Abarcar de manera óptima las técnicas de diseño acorde a la percepción de los receptores, es una estrategia comunicacional básica. Ahora, con respecto al Data Story, el análisis de los posibles usuarios y su comportamiento, supone una de las variables sobre las que se basa la construcción de interfaces gráficas exitosas con compendios de datos relevantes y útiles.

2.4.1.5. Cognición

La manera en la que los seres humanos percibimos los diferentes hechos, situaciones, o circunstancias, varía dependiendo de factores genéticos y culturales. De

todos modos, existen lineamientos generales para la mayor parte de nuestra especie, entendiendo a todas las personas englobadas dentro del género humano. Con respecto a esto, Ruiz (2016), indica:

Reflexionar sobre el desarrollo cognitivo implica referirse al conjunto de habilidades que tienen que ver con la adquisición, organización, retención y uso del conocimiento que cada individuo posee. Incluye competencias básicas como atención, percepción y memoria, así como las superiores, relacionadas con la conciencia y control de los propios recursos cognitivos. (p. 9)

Del párrafo textual que se ha citado anteriormente, se desprende que no existe ningún proceso o acción humana fuera del análisis y procesamiento de información. En otras palabras, no se puede, como seres humanos, procesar los datos de una manera diferente, ya que todos lo hacen utilizando. Es precisamente por esto que es importante mencionar que existen principios fundamentales sobre cómo los cerebros humanos procesan y desechan información, a fin de crear relevancia acorde a las necesidades o adaptaciones.

Más allá de esto, está claro que, según criterios explicativos de autores como Pérez et al. (2019), “el diseño necesita fortalecer su marco teórico y práctica proyectual con el empleo de conocimientos de otros campos en las ciencias y el desarrollo de investigaciones que faciliten la transferencia de ese conocimiento al diseño de objetos” (p.83). Esto implica que existe una especie de desfase en la utilización de ciencias auxiliares para el diseño. Y, de hecho, la cognición es una ciencia que permite un acercamiento psicológico adecuado para con el usuario al cual va dirigido el diseño del dispositivo.

Es por lo mismo que Pérez et al. (2019) mencionan que los conocimientos novedosos con respecto a las ciencias psicoanalíticas, así como aquellas relacionadas con la neurociencia, permitirá una real integración de las actividades del diseñador. Esto en el sentido de que se podrán desarrollar productos más “intuitivos, autoevidentes, legibles y fáciles de comprender” (Pérez et al., 2019, p. 89). Esto es justamente lo que se busca y se persigue dentro de esta investigación: poder crear dispositivos que sean más fáciles de utilizar y cuyas mediciones sean más fáciles de comprender por parte de los usuarios, por lo que la cognición es un proceso que se

debe tener en cuenta todo momento. Es, en realidad, una parte medular de la investigación.

Iconic memory

La autora norteamericana Nussbaumer, C. (2015) establece la memoria icónica como aquella que nace de la percepción vertiginosa inmediata del mundo, es decir aquella que surge de la simple visualización del entorno que nos rodea, tiene un origen evolutivo relacionado a establecer cambios en el ambiente, principalmente relacionados a la supervivencia. Pasó a formar parte del proceso visual y de procesamiento cerebro - conductual a ser pilar importante en el conjunto de parámetros y pasos comunicativos de hoy en día. Establece también que los datos recabados del entorno permanecen en la memoria icónica por un segundo para luego pasar a la memoria a corto plazo, define los *preattentive attributes* como las herramientas visuales que usamos para detectar o entender elementos en el entorno visual inconscientemente o sin mucho esfuerzo, siendo estos la base de dicha memoria y elemento primordial en el visual design actual.

Se establece así que la memoria icónica se basa en el análisis inmediato y no profundo del entorno que nos rodea, nos permite establecer nuestra posición y los parámetros que le atribuimos al entorno, hoy en día esto también es utilizado en el diseño y comunicación visual haciendo uso de la percepción y el acervo de conocimiento previo de un individuo, jugar con composiciones y llamar conceptos preestablecidos en el cerebro permite generar ideas más complejas y establecer una comunicación efectiva con el usuario, el cerebro humano está lleno de lineamientos y atribuciones generadas por los instintos asociados a la evolución, un claro ejemplo está esclarecido por nuestra percepción acerca de los colores y procesos de maduración de frutas, clima, salud, etc. Hasta contextos sociales más complejos como la señalética, normas, vestimentas, inclusive aún más allá con el arte y la cultura.

Short Term memory

Los seres humanos somos capaces de retener 4 piezas visuales del entorno en un periodo de tiempo corto, en otras palabras si generamos un esquema gráfico con 10 piezas visuales y 10 colores con marcadores referentes a datos, estaremos

complejizando a la audiencia haciendo que trabaje mucho más intentado comprender lo que está mirando, la memoria a corto plazo enfocada a la visualización de datos establece que la carga cognitiva sobre quienes ocupan el lugar de receptor debe ser la mínima posible con el objetivo de no perder su atención y concretar el fin comunicativo.

Basados en distribuir la información en bloques de no más de 4 referentes visuales a parece como una de las primeras bases para la creación de cualquier compendio gráfico comunicativo, la esencia de transmitir un mensaje debe aprovechar la capacidad perceptiva inmediata de los seres humanos, intentando en su mayor parte la retención de datos específicos y relevantes en lugar de generar preámbulos innecesarios. La carga visual está ligada directamente a nuestra capacidad general innata de procesar y guardar información del entorno.

Long Term Memory

La memoria a largo plazo se establece como aquellos datos que no se pierden en la memoria a corto plazo, son datos relevantes que se mantienen durante la vida del individuo que le permiten establecer comportamientos y patrones específicos. La memoria visual por su lado tiene procesos especializados en el cerebro que deben ser aprovechadas de manera independiente para transmitir mensajes a una audiencia evocando conceptos previos que complementen la idea principal. La utilización de referentes generales o de conocimiento común permiten aprovechar los conocimientos comunes de los individuos para ampliar o complementar los objetivos en los procesos de transmisión de conocimiento o ideas.

Además, de acuerdo con May y Einstein (2018), si se habla, por ejemplo, de un ambiente educativo (que bien puede ser aplicado a la didáctica empleada por el diseño), existen experimentos que han demostrado que las personas que estudian para una evaluación y son inmediatamente evaluados, retienen mejor la información en períodos de tiempo más largos. Mientras que las personas que estudian el material de a poco, retendrán de peor manera la información y por períodos de tiempo menos duraderos. Esto es debido a la calidad del contenido y al nivel de interés que puede presentar un grupo y otro. Es por ello, que el diseño junto con ciencias como la cognición y el marketing, tienen la tarea de elevar el nivel de interés de las personas,

sea en el nivel que sea (producción, preproducción, evaluación de dispositivos). Este conocimiento, aplicado a la presente investigación, permitirá el diseño de un producible cuyo funcionamiento y finalidades puedan ser retenidos por más tiempo en la memoria de los usuarios.

Preattentive Attributes

Supone aquellas herramientas visuales usadas por el cerebro para identificar cambios inmediatos en el entorno, en el diseño de información se basa en la aplicación de patrones con elementos que utilizan cambios pertinentes a conceptos generales para hacer énfasis en una idea o explicarla del todo. Está enfocada en formas, tamaños y posición mas no en color. Son utilizados y aplicados exclusivamente en referencias a valores cuantitativos y predominan en los siguientes casos:

1: Atraer la atención del lector o espectador

2: Generar jerarquía visual de la información.

Se utilizan también variaciones en la composición y presentación de bloques de texto, gráficas y composiciones en función de cambiar la percepción y procesamiento de la información, la manera en la que se utilicen puede cambiar el mensaje que se quiere comunicar. En otras palabras, permite declarar que es lo primero que se debe entender, qué es lo segundo y así sucesivamente. Permiten establecer qué elementos deben ser tomados en cuenta sin generar confusión haciendo más fácil entender las variables desencadenantes del problema principal.

2.4.1.6. Modelo Visual

Según Spencer y Sepúlveda (2010): los modelos visuales desde un enfoque de diseño son representaciones gráficas desarrolladas a partir del procesamiento de datos que permiten comunicar los aspectos más relevantes de los mismos con el objetivo de favorecer a la construcción de un concepto o facilitar la toma de decisiones. Se compone de datos que son organizados en categorías, temáticas o conceptos que a

partir de un análisis y retrospección general son yuxtapuestos para evitar la complejidad de un esquema teórico y facilitar su comprensión.

Es así como los aspectos científicos, y de conocimiento general son expuestos, los modelos visuales permiten así estipular los datos más relevantes de un tema, permitiendo su comprensión general sin mayor esfuerzo independientemente del grado de complejidad de la idea inicial, el diseño utiliza dichos esquemas en la representación gráfica objetiva o abstracta de cualquier idea comunicativa, la organización técnica de información relevante permite por consiguiente manejarla de cualquier manera sin perder el contenido primordial de la misma.

2.4.1.7. Gráficas

Camuña (2016) define a las gráficas como: “Una manera más sencilla de presentar la información, haciéndola más comprensible para el espectador, más que si simplemente este se limita a la observación de multitud de cifras o datos contenidos en una o varias tablas” (p. 55). Los datos por sus características colosales en algunos casos representan un reto para agruparlos y resumirlos en lo que es realmente útil para transmitir, las gráficas aparecen así como una herramienta que facilita la comprensión rápida y eficiente de información de cualquier tipo.

La utilización de gráficas para representar información médica o referente a valores de salud y condición física amerita que las mismas sean usadas a partir de información confiable, la claridad con la que estas herramientas aparece independientemente de su funcionalidad respecto a cromática y composición dependerá de que se utilice en función a las necesidades comunicativas, Nussbaumer, C. (2015) con experiencia en desarrollo de interfaces gráficas para empresas como Google establece que existen algunos tipos de métodos de representación gráfica bastante usados en el campo del data science y data visualización enfrascada en UX:

- **Simple Text.** No figura como un método gráfico en sí, pero se utiliza cuando existe un solo dato relevante a ser comunicado en un sustrato que prescindiera de otros datos de cualquier naturaleza.

- **Scatterplot.** Permite Representar la relación entre dos variables que pueden desplazarse entre dos ejes (X,Y) y la relación entre los dos, son utilizados en el ámbito científico por lo que son un poco más complicados de entender.
- **Gráficas Lineales.** Los gráficos de líneas se utilizan con frecuencia para trazar datos continuos. Debido a que los puntos están físicamente conectados a través de una línea, A menudo, muchas veces se basan en una unidad de tiempo: días, meses, trimestres o años. No son útiles en datos categóricos o su representación.
- **Slopegraph.** Sirven para representar dos variables de tiempo o datos en los que se busca comunicar rápidamente cambios en incremento o decrecimiento de los mismos en varias categorías o tópicos.
- **Barras.** Al ser bastante usadas, es un error pensar que deberíamos evitarlas, su amplia difusión permite que sean fáciles de leer debido a que nuestra atención se centra en las categorías que destacan y las que menos lo hacen. La aplicación de atributos como la cromática pueden ayudar a diferenciarlos del resto.
- **Heatmap.** Permite mezclar una tabla con varias variables y un mapa de calor. Un mapa de calor es una manera de visualizar datos en formato tabular, en el cual, a más de los números, aprovecha las celdas de colores que permiten dar una idea de la magnitud que cada uno representa.

2.4.2. Data Science

Cuando se habla de Data science, se entiende por esta al conjunto de datos en bruto, almacenados en una base de datos explotable. En otras palabras, es un sistema que permite almacenar, explotar y extraer datos, que no son asimilables por sí mismos para la cognición humana, y someterlos al proceso de transformación para convertirlos en información que puede ser digerida y entendida por cualquier receptor. De igual forma, según Garriga (2010), la Data Science puede ser comprendido como un campo que se compone de varias disciplinas, pero que tienen una finalidad clara, como lo es identificar la correlación entre grandes series de datos que se encuentran aislados, con tal de otorgarles un sentido claro. Además, la Data Science determina la

precisión con la que las personas que manejan la información, pueden distribuirlas a través de los distintos receptores que estén en necesidad de los datos.

De todas maneras, cuando se dice que la Data science es un compendio de disciplinas, también se entiende que puede hacer uso de distintos métodos e instrumentos, que van desde la programación informática, el campo de las matemáticas, las ventajas del análisis estadístico, e incluso las bondades de poder contar con un AI (inteligencia artificial), que, de alguna manera, pueda contribuir con el análisis y el procesamiento de la información en bruto. Pero la verdadera importancia del Data Science radica en su utilidad. Actualmente, gran parte de las empresas hacen uso de una base de datos que se puede considerar como Data Science, que permiten almacenar todos sus datos, pero de una manera universal, para, a través de distintos mecanismos, poder tratar los diferentes datos separados por categoría.

Ahora, visto desde el punto de vista netamente científico, la Data Science también se puede considerar como una disciplina que se puede estudiar, aplicar, y perfeccionar. De todos modos, el objetivo es el mismo en todos los aspectos: analizar las grandes fuentes de datos para obtener información y entender de mejor manera el funcionamiento de las cosas dentro de un determinado ámbito de aplicación. Nuevamente, a utilidad fundamental del Data Science, en la práctica, es también ayudar en el proceso de toma de decisiones, pues, contando con todos los elementos estadísticos completos provistos por los distintos mecanismos de Data Science, se puede razonar y tomar la mejor elección de acuerdo a las necesidades.

2.4.2.1. Data Mining

A decir de Hughes y Stedman (2020), el *data mining* es el proceso de clasificación de datos a través de diferentes criterios de clasificación, con la finalidad de identificar patrones y relaciones que pueden ayudar a resolver problemas, solución que llegará a través de el análisis posterior de dichos patrones entre los datos. Esta ciencia permite a las empresas y a los productores predecir tendencias futuras con respecto a lo que se está produciendo, a más de garantizar una toma de decisiones con

más instrumentos a disposición. Es por ese motivo que el *data mining* es un elemento vital de el análisis de datos en general y del mismo *Data Science*.

El autor Molina (2002) menciona que el data mining nace como una nueva tecnología que pretende favorecer en el entendimiento del almacenamiento de una base de datos. La información se crea cuando los datos toman una posición significativa para el sujeto que los convierte. El conocimiento es el enfrento entre un modelo en específico y la información. En este sentido, el data mining se encuentra ejecutando en el grado superior en busca de procedimientos, estructuraciones, patrones, series o propensiones.

Conforme al autor es importante fundamentar que data mining conlleva técnicas de indagación pertinentes para el manejo de datos y convertirlos en información determinada, verificada y útil, de esta manera obtener resultados y conocimientos bajo un debido procedimiento y determinar o establecer las posteriores estrategias o pericias indicadas con la información. La importancia medular del *data mining* radica en que esta ciencia se consolida como un elemento clave para el éxito de las iniciativas analíticas de una organización, y cuenta con determinados procedimientos que van desde la recolección de información, la preparación de la información, la clasificación de la información, para finalmente el análisis y la interpretación de esa información (Hughes y Stedman, 2020).

Base de Datos

Gutiérrez (2015) establece que la base de datos o también conocido como “database DB” corresponde al conjunto o acumulación de datos concomitantes con diferentes tipos de ordenación. La base de datos tiene una relación muy estrecha de la vida real ya que personifica aspectos de interés del sujeto que los maneja, de igual manera, guarda datos con un fin determinado. El termino datos se refiere a elementos fácticos de consignación. La base de datos es fundamental en el manejo de información específica porque su contenido o “database DB” como establece el autor nos brinda una seguridad, esta información determinada de una indagación o hechos reales que será llevados a cabo a un fin determinado.

Por su parte, Marqués (2011), establece que “una base de datos es un conjunto de datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos” (p.10). De este concepto se puede colegir que los datos almacenados en la base están correctamente organizados, mediante modelos de organización. Es por ello que además, las bases de datos trabajan con sistemas de ficheros (Marqués, 2011), que permiten una organización independiente de la misma. Por lo mismo, cada base de datos con sus sistemas de ficheros se encuentra organizados de acuerdo con las necesidades del propietario de una base de datos.

Modelo Estadístico

El modelo estadístico según los autores Batanero et al. (2013) establecen que corresponden a modelos definidos de enfoque estadístico, esto conlleva a establecer una conducta crítica de esta información, concuerdan también, en la aplicación del lenguaje y de ideas pertinentes o fundamentales, todas estas de carácter estadístico. Los modelos estadísticos son de fundamental utilidad como herramientas matemáticas, con fines representativos de datos los cuales se someten a la realidad u objeto de utilidad, es así, también con una connotación hacia el lenguaje y la información respectiva, para personificar un contexto.

2.4.2.2. Machine Learning

Conforme al autor Hinestroza (2018) establece que el machine learning o también conocido como aprendizaje de máquinas o aprendizaje automático, de esta manera también nos establece que la utilidad corresponde a una herramienta, la cual su fin es analizar los datos de manera óptima y precisa, mejorando las predicciones, por la incorporación de diversos mecanismos u optimización de los actuales, los algoritmos sostienen esta información actual o anterior para el correcto funcionamiento. Es sustancial entender que el aprendizaje de máquinas o automático es una rama de la inteligencia artificial, con una utilidad de examinación de datos, buscando resultados con mayor grado de credibilidad o precisión, con el uso de algoritmos, con estudios predictivos con patrones y predicciones.

Redes Neuronales

El autor Matich, (2001) establece que las redes neuronales corresponden a la innovación tecnológica de los ordenadores, con modeladores biológicos, estructuras por niveles la cual parte por un patrón matemático, red de computación organizado y en conjunto de compendios interconectados con procesamiento de información, jerárquicamente organizados y que interactúan como el sistema vital real de un ser humano. Es óptimo y pertinente señala que las redes neuronales tienen una función de sustracción de información necesaria para provocar consecuencias partiendo de los antecedentes de la información, de igual manera al relacionarse a las redes neuronales del ser humano, es su característica específica por su procesamiento de información y su interacción de datos como el cerebro de la persona.

Deep learning

El aprendizaje profundo o también conocido “Deep learning” conforme al autor Restrepo (2015) menciona que de manera pertinente corresponde a una representación concordante del hardware y software con el cerebro humano, siendo un invento de razón pura, asignando posiciones graduadas a los datos conforme a su uso y caracterización respectiva. El aprendizaje a fondo es sustancial establecer que corresponde al aprendizaje y reconocimiento automático, caracterización y pronósticos en base de algoritmos, se lo relaciona de igual forma con el machine learning, al cumplir tareas o deberes específicos el ordenador.

2.4.2.3. Data Technology

El data technology, también puede ser entendido como las tecnologías *de la información*. De acuerdo con Murrell (2010), las tecnologías de la información no son una cosa o un objeto en concreto, sino que más bien constituyen una mezcla de conceptualizaciones, tecnicismos, producciones, dispositivos, y sistemas conectados los unos con los otros. Más precisamente, de acuerdo con Vasconcelos “por tecnologías de la información nos referimos al conjunto de dispositivos, servicios y

actividades apoyadas por equipo de cómputo, y que se basan en la transformación de información numérica” (p.13). Con esto, el lector también podrá analizar que se trata de lo que en el castellano llamamos las *TICs*.

De los dos autores referenciados, se puede extraer un solo concepto, uno que implique que no se trata de algo tangible, y otra que hable de la utilidad propia de cada uno de los componentes que integran a las *TICS*. La idea detrás de esto es que estas son porciones de tecnología que tienen el propósito de procesar información. Es más simple de lo que parece, y es que, a pesar de esta somera definición propuesta por este autor, no hay que dejar de lado que, dentro de esta simplicidad, pueden encontrarse muchos conceptos involucrados que aún no se han terminado de descubrir por los estudiosos en esta materia.

Por otro lado, Abu-Salih et al. (2021), prefieren hablar más de las *Data Technology* con las siglas *DT*. Se refieren a la mismo como la tecnología conectada a áreas como el *MARTECH*, que son las tecnologías empleadas con fines de marketing y publicidad. Pero, a más de esto, lo que busca es brindar una solución más eficiente para los problemas relacionados con el manejo de los datos, así como de los productos y servicios asociados con la generación de información, tanto de hombres como generada automáticamente mediante bases de datos.

Ecosistema de datos

Dentro del mundo de las tecnologías de información, un *ecosysteme data*, es en castellano el término *ecosistemas de datos*. Este es una mezcla de estructuras y aplicaciones netamente de carácter empresarial, cuyo objetivo es la incorporación y el análisis de cierto tipo de información. Esta información tiene que estar claramente estructurada, y tiene que guardar cierta correlación entre ella, y acoplarse netamente al contexto objetivo y subjetivo para las cuales se las requiera. Esto, permite a las instituciones que ocupen un ecosistema de datos, puedan comprender de una manera más óptima las necesidades de sus diferentes usuarios, clientes o consumidores, y, como se puede deducir, no tiene que estar conectado a un campo organizacional determinado, sino que es sumamente versátil.

Para que un ecosistema de datos cumpla plenamente con su funcionalidad para la cual se prevé que sirva, deben confluír tres características básicas del mismo. Una de ellas es que cuente con la arquitectura de datos con una cómoda suficiencia de respuesta, con lo que siempre estará presto a lo que los clientes y/o usuarios necesiten sin tener que esperar por la información demasiado tiempo. La siguiente es la capacidad de entrega a gran escala, es decir, poder cumplir con sus objetivos de manera que pueda entregar la mayor cantidad de información a la mayor cantidad de receptores posibles, sin perder la eficiencia y la precisión. Finalmente, el último paso vital para el propio funcionamiento de este ecosistema es que esté impulsado por tecnología de Inteligencia Artificial.

Internet of things

Para González et al. (2019), “además de la información directa generada por los seres humanos, la tecnología actual origina el denominado *Internet de las Cosas (Internet of things)*, con un volumen importante en la creación de grandes cantidades de datos” (p.18). De esa sola idea se pueden deslindar varios aspectos importantes para el tratamiento de este tema. El primer punto es que, obviamente, la información generada a través del internet se vuelve cada vez más voluminosa, en el sentido de que cada vez más se pueden encontrar muchísima información ya lista para ser digerida por el receptor, en el internet. Esta, claramente, ha facilitado la manera en la que recibimos y enviamos información, a través del medio en cuestión, el internet.

Más concretamente, el internet de las cosas es aquel proceso mediante el cual los seres humanos podemos enlazar objetos y elementos tangibles, de la cotidianidad, a la web o internet. Este término (*internet de las cosas*), se refiere a todos aquellos mecanismos y dispositivos, que, haciendo uso de técnicas sistematizadas, envían y reciben diferentes tipos de información. Pero, la cuestión y el verdadero punto de interés en todo esto, es que la intervención humana dentro de estos sistemas se reduce a la mínima potencia, hecho que es permitido por la integración de diferentes canales a través de la conexión de dispositivos dentro de cosas materiales cotidianas.

Un claro ejemplo de esto, son las informaciones recibidas por dispositivos como un GPS, que se conectan a un vehículo automotor. Aquí confluyen dos tipos de materiales. Primero, el dispositivo inteligente, que es el GPS, y segundo, el dispositivo

cotidiano, que es el automóvil. Lo ejemplar de esto es que tanto el GPS como el automóvil se conectan de la siguiente manera: el GPS recibe información acerca de diferentes ubicaciones en el mapa y de las direcciones de navegación y ruta que se debe seguir, y el automóvil es el mecanismo mediante el cual se va a llegar y alcanzar esas direcciones obtenidas, a través de la red o internet, por el GPS.

Data Stream

Data stream o *Data streaming*, es un término que se utiliza para describir el proceso de transmitir un flujo continuado de información a través de diferentes canales. Esta información transmitida a través de este flujo, tiene como objetivo llegar y alimentar a un sitio de almacenamiento capaz de proveer con esta información valiosa. Una corriente de información, como se le conocería en castellano, consiste, asimismo, en una serie de elementos de información ordenados en el tiempo. Los datos representan un evento o cambio en el estado de, por ejemplo, un negocio. La corriente permite identificar estas alteraciones y fluctuaciones que pudo haber sufrido el negocio, y permite a los negociantes adaptarse a las circunstancias nuevas en tiempo real.

Algunos ejemplos de corrientes de información incluyen los sensores de datos, la actividad de inicio de sesión en servidores y navegadores web, y las entradas originadas por transacciones hechas a través de páginas web. Esto está conectado al crecimiento del Internet de las cosas (IoT), en el sentido de que las expectativas de los clientes han ido creciendo, en razón de que cada vez más necesidades aparecen. Así, un ejemplo perfecto de corriente de información, puede ser los sensores de salud que se conectan al corazón de las personas. Confluyen los elementos de tipicidad, es decir, el dispositivo es un objeto doméstico, que está conectado a la red, y que constantemente está emitiendo información respecto a las alteraciones cardíacas del usuario en tiempo real, en un canal de información constante.

2.4.2.4. Big Data

A decir de González et al. (2019), “el Big Data, también denominado grandes datos, datos masivos o macrodatos, se refiere a un gran conjunto de datos o información generados por un gran número de diversas fuentes y de forma muy rápida” (p.18). Continúa diciendo que “esta generación de datos puede provenir directamente de las personas o, por el contrario y de manera indirecta, generados por máquinas” (González et al., 2019, p. 18). De lo que se acaba de citar, se infiere claramente que el big data, no se debería ver como algo singular, sino como un conjunto de datos muy numerosos, que bien pueden encontrarse estructurados o no. Además, se entiende que gran parte de esta información generada es generada por máquinas, por lo que tiene una relación directa con el internet de las cosas, y con la corriente de información (IoT y *data streaming*).

El conjunto de datos conocido como Big Data, tiene siete características específicas. Primero, está el volumen de la información, ya que, cuando se ocupa este término, se está hablando de un conjunto de datos que no puede ser almacenado de manera convencional, y necesita de un espacio virtual mucho más grande. La otra característica es la variedad, ya que involucra información de índole muy variado en cuanto a su tipo y a su fuente. Luego, está la velocidad, que se refiere a la rapidez con la cual los datos pertenecientes al conjunto se siguen multiplicando.

Después, se tiene a la veracidad, y es que hay que saber escoger cuáles de los datos escogidos proveen mayor confianza y veracidad en cuanto a la realidad, con el fin de que puedan ser explotados de la mejor manera. Finalmente, se tiene que los datos contenidos dentro del Big Data tienen que tener cierto valor, es decir, que tan explotable pueden ser, así como su eficiencia y veracidad; así como que tienen que ser fácilmente accesibles y visualizables para la persona interesada en hacer uso de la información constante en este conjunto.

Ahora bien, de acuerdo con Maté Jiménez (2014), durante esos años, “se ha venido observando que las cantidades masivas de datos recogidas a lo largo del tiempo responden al concepto de *big data*” (p.11). Lo que quiere decir que no es algo que se formó de la noche a la mañana, sino más bien se trata de un proceso largo y sistemático. Por lo mismo, se tiene que el Big Data responde a varias características requeridas por

los usuarios, lo que son la famosa trinidad de Volumen, Velocidad y Veracidad de los datos que se muestran y que van a ser analizados. De todas maneras, el principal objetivo del Big Data es el de mejorar la sabiduría sobre ciertos conjuntos de datos que permitirá un mejor proceso de toma de decisiones dentro de una organización.

2.4.3. Data Visualization

El Data Visualization o Visualización de Datos, de acuerdo con Brush y Burns (2020), se constituye en la práctica de traducir información almacenada de cierta manera dentro de un ordenador o sistema, para poder plasmarlo en un contexto visual, como un mapa o un gráfico. Esto con el propósito de facilitar al cerebro humano para que entienda la información, y, a su vez, sea capaz de interpretarla. Hay que pensar que la información se encuentra almacenada dentro de un sistema, y se puede decir que es información que se encuentra en un estado bruto. La manera de procesar esta información para hacerla digerible al cerebro humano se estudia a través de la disciplina del Data Visualization.

En el mismo sentido, Gandhi y Pruthi (2020), indican que el Data Visualization es un proceso efectivo para presentar datos e información de una manera gráfica o pictórica. Es una ciencia que actualmente se encuentra emergiendo y es una herramienta ampliamente aplicada y utilizada para interpretar y analizar conjuntos grandes y complejos de datos. Además, se está convirtiendo, si no lo hizo ya, en la manera más fácil y rápida de hacer convergir información junto con conceptos de una manera más general y universal.

Al mismo tiempo, la Visualización de Datos es uno de los pasos del proceso de la Ciencia de la Información (*Data Science*). Este proceso determina que después de que la información es recolectada y procesada, esta información debe ser visible para que sea un medio a través del cual se transmita la misma y se obtengan conclusiones de ella. Es por esta razón que la Visualización de Datos se complementa con disciplinas como la Arquitectura de la información, dado que ambas buscan identificar, localizar, manipular y entregar la información de la manera más eficiente posible.

Ahora, de acuerdo con Friendly (2008), el término *Data Visualization* es un término relativamente nuevo. Este expresa la noción de que se requiere más que únicamente representar los datos en formas de tablas o gráficos. La información detrás de los datos debería también ser revelada de una manera suficientemente entendible y comprensible, sin dejar de lado conceptos como la *user experience*, o la misma arquitectura de la información. Esto, en el ámbito comercial, es crucial, especialmente hablando de la venta de productos diseñados potencialmente con la Inteligencia Artificial o tecnologías experimentales, que buscan proveer al usuario con una buena experiencia de uso.

2.4.3.1. Scientific Visualization

La *Scientific Visualization*, de acuerdo con Hagen et al. (1997), se refiere al proceso de representar información científica cruda, no procesada, a través de imágenes y gráficos, dotando de una ayuda externa a los científicos para que estos mejoren sus interpretaciones de grandes grupos de datos, así como ayudando a generar visiones y perspectivas que pueden no ser advertidas por métodos estrictamente científicos o estadísticos por sí solos. En otras palabras, la visualización científica se preocupa por representar fenómenos científicos de una manera gráfica, como un medio para poder entender y obtener perspectiva del sistema estudiado. Es por el componente gráfico de la visualización científica que se puede permitir a los científicos entender ciertos fenómenos o aspectos de las ciencias, que sin un medio gráfico, no podrían haber sido comprendidos en su totalidad.

En la misma línea de pensamiento, Wicc (2000), determina que “la visualización científica se aplica a grandes conjuntos de datos científicos, es decir datos físicos tales como los relacionados con el cuerpo humano, la tierra, la velocidad de los fluidos, las fuerzas y otros” (p.150). Esto implica que la visualización científica tiende a representar abstracciones, ya que el ojo humano no puede observar por sí mismo las fuerzas que actúan sobre un objeto, o medir por sí mismo la velocidad con la que se mueve un objeto. De igual modo, sin la representación de la visualización científica, no se podría, hablar de representaciones del cuerpo humano, como de la estructura ósea o de la estructura muscular, en el sentido de que, por decir algo, las

máquinas de rayos X, únicamente resultarán útiles en la medida en la que exista un medio en el que sean apreciables científicamente.

Esto relacionado con el ámbito de la producción y el diseño, tiene una vertiente sumamente práctica. La Visualización científica es todo un campo aún por explorar, ya que involucra la investigación en gráficos computarizados, procesamiento de imágenes, para mejorar áreas como las matemáticas o la aerodinámica. La verdadera estrategia de la visualización científica es el desarrollo de las ideas cruciales que conlleven a generar herramientas que impliquen aplicaciones en el mundo real, justo como la haría cualquier sistema o producto relacionado con la Inteligencia Artificial.

Animación computacional

La Animación Computacional, en inglés conocida como *Computer Animation* o *Computer – generated imagery (CGI)*, es la disciplina que se encarga de la producción de imágenes que se mueven dentro del marco que se están presentando frente a los ojos del usuario. Como lo determina Gutiérrez (2006), la animación es la representación o simulación de la movilidad que pueden tener objetos inanimados, que se logra a través de la utilización de imágenes y cuadros de imágenes. Por citar un ejemplo de animación, se puede hablar de las caricaturas, pero cuando se habla de la animación computacional, se pueden obtener escenas sumamente reales y complejas. Por este motivo, la animación computacional, principalmente, se utiliza en películas, filmes animados y videojuegos.

Ahora bien, hay que diferenciar la animación computacional de un video. Un video, principalmente presenta un movimiento continuado que puede ser desmontado en diferentes cuadros. Mientras que la animación no se trata de movimientos continuados, sino de imágenes estáticas que se compaginan para simular un movimiento continuado. Otra característica fundamental es que la animación computarizada propicia la creación de escenas tridimensionales, algo que no se puede conseguir con los videos convencionales. Esto implica que es posible ajustar los ángulos de las cámaras a diferentes medidas, con el fin de lograr un efecto u otro, en este caso, que se perciba como una escena tridimensional.

Simulación computacional

En un sentido estricto, de acuerdo con Winsberg (2013), la simulación computacional es una especie de programa que funciona en una computadora y que utiliza métodos paso a paso para explorar el comportamiento aproximado de un modelo matemático. De una manera más amplia, se puede entender a la simulación computacional como un método más comprensivo de estudiar sistemas, que incluye todo un proceso complejo. Este proceso incluye pasos como la selección de un modelo, encontrar la manera de implementar dicho modelo de tal forma que pueda ser ejecutado en un computador, calcular la función del algoritmo que se utilizará, y, por último, la visualización y el estudio de la información reflejada en los resultados obtenidos. Este enfoque más amplio, se utiliza más específicamente aplicado a un campo de estudios científico.

Es así que la simulación computacional puede aplicarse a diversos aspectos, como el entretenimiento. De todas maneras, la simulación computacional no es lo mismo que animación computacional, pues la animación se traduce a una simulación de movimiento de imágenes estáticas, en tanto que una simulación computacional puede llegar a ser una predicción de eventos que no se pueden observar en ese momento, sino únicamente simularlos. Es así que, de acuerdo con Thomas (2019), la simulación computacional puede utilizarse para efectos como predecir como esparcirá por el mundo una enfermedad contagiosa, o pronosticar el clima, o el movimiento de determinados objetos. De tal suerte que este tipo de simulaciones tienen una utilidad ulterior de ahorrar tiempo y dinero en la planeación de los investigadores para el futuro.

Rendering

En términos de modelaje 3D, a decir de Alexa et al. (2003), el *rendering*, es el resultado final de la visualización de un gráfico o forma que otorga una idea de cómo va a verse el proyecto final, pero visto en la vida real. Es fundamental no confundir el *rendering* con el *modelaje* en 3D. El modelaje se refiere a la acción de realizar o diseñar el objeto por sí mismo, en tanto que el *rendering* implica añadir vida al objeto ya diseñado y es el último paso antes de ejecutar el proyecto en la vida real. Esto es porque, en teoría, y lo que más se busca, es que el *rendering* se vea lo más parecido posible a la realidad.

De acuerdo con Bratuz et al. (2017), el proceso de rendering es llevado a cabo por información tridimensional, que se almacena en la computadora, que, al fin y al cabo, es lo que la imagen final toma como base. Este proceso requiere de una alta dosis de creatividad, en virtud de que se inmersa en objetos más familiares, que tienen que ver o que colaboran con la fotografía o la cinematografía. Asimismo, existen dos tipos de rendering: el rendering de oficina (office rendering) y el rendering en tiempo real. Este último es el método de rendering relativamente más novedoso, pero muestra más eficiencia en comparación con el método de oficina.

2.4.3.2. Information Visualization

La information visualization, o en castellano, visualización de la información, a decir de Card (2008), es la práctica de representar la información en una manera significativa y visual, a fin de que los usuarios puedan interpretar y comprender el mensaje que se pretende transmitir más fácilmente. La visualización de la información es también una manera eficiente de compartir perspectivas en un formato más entendible y digerible para personas que no son expertas en los temas representados. Comúnmente, la información de la información se preocupa de mostrar conexiones importantes entre los datos, y permite a las personas que toman decisiones dentro de una organización, obtener conclusiones con relativa sencillez, para actuar de una manera informada.

Para Card (2008), la *information visualization* está a menudo creada y dirigida para una audiencia objetivo, y se diseña para que muestre cierto tipo de información en específico, información que es relevante que la audiencia perciba, asimila y comprenda. Con un conocimiento previo acerca de cuáles van a ser los fines de la visualización, así como su utilidad, el diseñador de la visualización puede determinar la mejor manera de organiza la información en el espacio destinado para ello. De igual forma, podrá delimitar el espectro de los elementos visuales a utilizar. Finalmente, desde una perspectiva grande, la *information visualization* se trata de una técnica de *storytelling*, con el empleo de ciertas técnicas.

2.4.3.2.1. Diseño gráfico

Para Armstrong (2009), el diseño gráfico es el arte y la práctica de planificar y proyectar ideas y experiencias con contenido visual y textual. Dicho de otro modo, el diseño gráfico comunica y transmite determinadas ideas o mensajes de una manera visual. Por este motivo, el diseño gráfico toma elementos textuales y gráficos para implementarlos en diferentes tipos de medios digitales. Uno de los contextos más comunes sobre los que se utiliza el diseño gráfico es el mundo del marketing, pues, el diseño gráfico, permite a los productores estrechar lazos con los consumidores, ya que conecta directamente ambas partes, para transmitir el mensaje y promocionar un producto, un proyecto, un evento, etc. Con esta finalidad, el diseño gráfico toma condiciones como el color, la forma, las líneas, el tamaño, el espacio, y la textura de los objetos, tanto gráficos como textuales, y los combina, generando un producto final cuyo objetivo es atrapar a la audiencia que lo reciba.

De igual forma, a efectos de brindar una definición de lo que significa Diseño Gráfico, Pérez (2016), manifiesta que la definición de diseño gráfico es una idea parcialmente nueva, y cuyas definiciones clásicas se encuentran desprovistas de un verdadero significado. Por ejemplo, la RAE hace una mera enunciación superficial del diseño, por lo que se requiere recurrir a diversos tratadistas y teóricos del diseño, como Zimmerman citado por Pérez (2016). En esta definición, se dice que el proceso del diseño gráfico trata de entrever una relación entre lo que es la planificación y la estructuración de actos encaminados a un objetivo pretendido por el diseñador, el cual es previsible y reproducible en diferentes momentos y circunstancias.

Ahora bien, según Pettersson (2022), el tema de la transmisión y comunicación de mensajes se lo puede relacionar directamente con el tema del storytelling. Además, conectando todo lo que se ha estudiado hasta este momento del trabajo, el diseño gráfico puede utilizarse de manera que se convierta en una ciencia-medio que engloba temas como el rendering, para lograr animaciones y simulaciones de diferente manera, con el fin de comunicar cierto mensaje. De todas maneras, la finalidad principal del diseño gráfico se traduce a fines más simples, como puede ser un logo de un negocio, o cosas más complejas, como el diseño de páginas web.

Psicología del color

Para Ciotti (2020), la psicología del color es el estudio de cómo los colores afectan las percepciones y los comportamientos de los seres humanos. Es por esto que, a decir de Cherry (2020), el color es una herramienta de comunicación deslumbrante, útil y poderoso, y puede ser utilizado para llamar la atención de las personas, influir en su estado de ánimo, e incluso, como ya se expresó anteriormente, puede tener un impacto en sus reacciones psicológicas. A manera de resaltar los efectos físicos que puede provocar la psicología del color, ciertos colores han sido científicamente asociados con el incremento de la presión sanguínea, el incremento de la actividad metabólica, el incremento del ritmo cardíaco.

La misma Cherry (2020), habla de que los efectos de los colores en la vida de las personas son muy altos. Por mencionar algo, los colores en el área roja son considerados como colores cálidos, que incluyen rojo, naranja y amarillo. Estos últimos dos colores generan emociones de calidez y familiaridad en el receptor u observador del color, pero, mientras más rojo se torne el espectro de percepción, puede llegar a percibirse el color rojo como una señal de enojo u hostilidad. Además, los colores en el espectro azulado son descritos por las personas como colores que evocan calma, pero, al mismo tiempo, pueden implicar tristeza o indiferencia.

Ciotti (2020), concluye indicando que la psicología del color es un arma muy poderosa, que puede ser incluso utilizada en el mundo del marketing y del diseño. En el ámbito del marketing, la psicología del color se centra en cómo van a impactar los colores en las impresiones del consumidor acerca de una marca o producto, por lo que es importante tomar en consideración cuando se diseñan las publicidades e incluso el mismo producto. En el ámbito del diseño, la psicología del color puede ser aplicada en todo lo que se ha estudiado hasta el momento en la presente investigación, desde el diseño de las interfaces de los medios de storytelling, hasta el diseño de una buena experiencia de usuario en productos como la AI, utilizando la psicología del color para determinar el impacto psicológico y las emociones que recibirá el consumidor cuando reciba las publicidades o el mismo producto.

2.4.3.2.2. Diseño visual

Dice Costa (2014), que el diseño, por sí solo, es una disciplina que conduce fines mediadores, y que se entrelaza y complementa con la configuración de un entorno y ambiente artificial. Es así, que el diseño se erige como una condición de alta relevancia para interactuar con la sociedad y la audiencia a la que se dirige la cosa diseñada. Por ello, el diseñador gráfico es quien lleva la batuta para la descripción visual del mundo que le rodea, a fin de comunicar lo que se pretende diseñar. Y, consecuentemente, cuando se habla de un diseño visual, se está hablando necesariamente de dos escenarios: el primero, que se tiene que dar forma a ideas, lo que implica hacerlas visibles; y el segundo, que es informar a la audiencia lo que se está tratando de comunicar.

Ahora, ampliando a un contexto más práctico, el diseño visual busca mejorar la estética de un producto, y hacerlo compatible con su usabilidad. Para esta búsqueda, el diseño visual utiliza una previsualización de imágenes, haciendo a la vez uso de tipografías, técnicas de dominio de espacios, disposición y de colores. De todas maneras, el diseño visual va más allá de lo estético. Los diseñadores ubican cada elemento de manera cuidadosa y previamente estudiada, con el objetivo de crear interfaces que optimicen la experiencia del usuario (UX). Obviamente, el diseño visual permite diseñar productos haciendo uso de disciplinas como la visualización, la psicología del color, con tal de crear la mejor experiencia del usuario.

Categorías

Como lo explican Alberich et al. (2017), las categorías del Diseño Visual son muy variadas. De hecho, el diseño visual está íntimamente ligada al diseño gráfico, siendo que cada uno de los elementos del diseño gráfico puede ser aplicada al diseño visual. De hecho, el diseño visual es una parte integral del diseño gráfico, por lo que no se puede hablar de la una sin hablar de la otra. Habiendo dicho esto, las categorías fundamentales del Diseño visual serán exactamente las mismas categorías fundamentales cuyo estudio está encargado al diseño gráfico, y a quienes ejercen la función de diseñadores. Es por esto que en esta sección se hará una recisión somera de las ocho categorías básicas del diseño visual.

Como un recordatorio, hay que tomar en cuenta que el diseño visual trata de emparejar estética con usabilidad. La primera categoría es el diseño web, que es el

diseño de páginas web. La segunda es el diseño de interfaces (UI) y diseño interactivo. La tercera categoría es el diseño de marketing y publicidad, empleada para promocionar los productos desarrollados igualmente con el empleo del diseño visual. La cuarta es el diseño visual de la animación, que implica la utilización de los principios del diseño en la simulación de movimiento de imágenes estáticas. Finalmente, las cuatro últimas categorías son el diseño de empaques, de videojuegos, de ilustraciones computarizadas, y el diseño de tipografías.

Infografía

Una infografía se constituye en una imagen de carácter explícitamente visual, que puede ir desde una tabla, a gráficos que utilicen diagramas, con el propósito final de representar datos e información de cualquier rama. De acuerdo con Nediger (2022), desde que las infografías como herramientas, han sido inmersas en el ámbito del diseño gráfico quince años atrás, se han convertido en una base para la transmisión de ideas, principalmente, conocimientos. Por este motivo, son un elemento crucial en el ámbito del diseño gráfico educativo.

Siendo más precisos acerca de la definición de infografía, el propio Nediger (2022), determina que es una representación visual de información. De todas formas, el significado ulterior de una infografía es mucho más específico. Así, el mismo autor indica que la infografía implica una colección de imágenes, que utiliza la visualización de datos con el que cuentan a los pies de las tablas y los gráficos de barras. Asimismo, puede decirse que se traduce también a la indicación de un texto mínimo para facilitar la comprensión y el entendimiento sobre un determinado tema.

Metáfora visual

Para Marugán Solís (2016), la metáfora visual es el mecanismo que emplea la retórica, “que permite comunicar ideas y contenidos utilizando elementos visuales distintos al producto o servicio anunciado, lo que ofrece grandes posibilidades creativas para transmitir, con una sola imagen, un amplio contenido” (p.117). Según el autor, la publicidad debe ser capaz de captar la atención y sorprender al público

objetivo de la publicidad, siendo que, de esta manera, y confluyendo estos requisitos, poder transmitir y hacer entendible el mensaje que se busca transmitir. Elementos como la metáfora visual, se tornan en un medio propicio y usual para la creación de imágenes que gusten al consumidor en la primera toma de contacto.

En este sentido, Marugán Solís (2016) determina que la metáfora visual permite tanto al creador/productor como al consumidor, una manera inesperada de comunicar un mensaje, que necesariamente tiene que ser de tipo abierto. Como el mensaje es uno de tipo abierto, obligatoriamente va a requerir la intervención del consumidor para descifrar lo que en realidad se le está exhibiendo y el contenido intrínseco del mensaje. Aunque no necesariamente se debe entender a la metáfora como un texto o un elemento visual escrito, sino que también se compone de imágenes. Por ese motivo, la psiquis del receptor/consumidor, deberá ser capaz de asumir y realizar inferencias del elemento visual que se le está presentado, para captar el mensaje ulterior. Para ello, será necesario que la metáfora visual vaya acompañada de un contexto claro para que esta no se convierta en un examen de razonamiento para el consumidor, sino que pueda ser deducido el mensaje naturalmente y con relativa facilidad.

Jerarquía

El principio de la jerarquía visual es la máxima del diseño que tiene que ver con la organización de los elementos de una interfaz visual, ordenados de acuerdo a su categoría, y en orden de importancia. El objetivo primordial de una jerarquía visual es la de facilitar y hacer más sencillo el entendimiento del usuario hacia el mensaje que se pretende transmitir, o las acciones que se pretende incentivar. Esto cobra importancia debido a que muy usualmente, se puede observar sitios, páginas, y en general cualquier actividad que implique el diseño, que las interfaces se encuentran saturadas (Armstrong, 2009).

El problema de no aplicar la jerarquía visual en los interfaces, o no considerarla al momento de realizar el diseño visual, es que puede generar gran confusión en la persona que está destinada a recibir el mensaje. En este caso, al no existir una delimitación precisa de qué es lo que el usuario tiene que prestar especial atención, todo se tornará difuso, por lo que existirá una respuesta psicológica negativa. Por el

contrario, una interfaz que delimita claramente los elementos que son prioritarios, en los que el usuario puede prestar especial atención, permitirá una experiencia de usuario mucho más cómoda, lo que, a su vez, provocará que el usuario tenga una respuesta cognitiva positiva, y sea más susceptible a adquirir un producto o servicio (Pettersson, 2022).

Correlación de datos

El autor Vinuesa (2016) establece que la correlación de datos corresponde a una regla de relación lineal de dos variables (cuantitativas). Es importante establecer que estas variables no corresponden a casualidad cuando varían conjuntamente. En su punto específico la correlación en su esencia se refiere a rasgos normalizadas de agrupación. La correlación de datos puede ser fortuita ya que la interacción de la una variable con la otra variable sucede en el punto que por el efecto de la tercera variable que incide de manera directa en las dos.

El autor como nos menciona en referencia a la correlación de datos en la covariación lineal entre las dos variables y la incidencia en los casos fortuitos de una tercera a través de un modelo. La ejemplificación se basa en que, si la una variable corresponde al uso de mascarilla y la segunda variable a las pruebas PCR, nos estamos dando cuenta que el efecto de la tercera variable es la pandemia COVID-19. Entonces la correlación de datos puede ser positivas, negativas y perfectas en su vinculación.

Estilo

El autor Carrillo (2017) establece que el estilo de un diseñador es el contexto en el cual desempeña sus actividades. El estilo del diseñador tiene una esencia que le da el toque de diferencia y distinción a los demás productos similares a su creación. La identificación sustancial del producto nace por el estilo propio que plasma el creador, misma que muchas veces resalta sobre las réplicas. El estilo propiamente enfocado es una creación gráfica expresada del interior con colores, texturas e imágenes y va juntamente con la independencia del creador.

El estilo es la marca registrada del creador por su manera de expresarse y sentir su diseño al plasmar en su proyecto caracterizado por un estilo auténtico en su especie.

Al pensar en un diseñador determinado que conocemos, viene a nuestra imaginación su estilo por el hecho que es lo que le caracteriza y diferencia a los demás. Por eso los nuevos diseñadores juntamente con sus nuevas obras o proyectos, deben enfocarse en recrear o innovar formas, vínculos, estilos, etc. Es decir, deben crear o recrear sus peculiaridades y particularidades.

2.4.3.2.3. Leyes de Gestalt

Según indica Guberman (2015), las *leyes o principios de Gestalt*, son criterios de la percepción humana que describe cómo los seres humanos son capaces de agrupar elementos similares, reconocer patrones, y simplificar imágenes complejas. Todo esto, mientras los seres humanos asimilan lo que se les presenta, es decir, objetos, generados tanto por el mundo real como por la realidad virtual. Los diseñadores aplican estos principios para organizar el contenido de páginas web, u otras interfaces que requieran que su diseño sea estético, pero que, a la vez, se tornen en herramientas fáciles de manejar y de entender.

Para proporcionar contexto al lector, se dirá que Gestalt no es una persona, sino, más bien, la palabra alemana que en el castellano vendría a significar *el todo unificado*. Estas leyes fueron ampliamente estudiadas por la psicología alemana, recogiendo influencias de la escuela Kantiana para ofrecer respuestas a las preguntas acerca del tema en las primeras décadas del siglo XX. Es por esto que, siguiendo la línea de pensamiento de Guberman (2015), se puede fácilmente decir que la Gestalt se constituye en una de las esferas más estudiadas, y en donde han convergido varios esfuerzos para sistematizar principios que puedan ser aplicables al ámbito del diseño gráfico.

Así las cosas, existen nueve principios de Gestalt aplicables directamente al ámbito del diseño. El primero es el principio de proximidad, que determina que todo lo que esté muy cerca puede percibirse como una sola cosa. La ley de la semejanza, que indica que todo lo que se asemeja en color, tamaño o forma, pueden percibirse como una misma cosa. La ley de la continuidad indica que la psicología humana propicia que la mente siga patrones incluso cuando estos hayan acabado. Luego están

las leyes de simetría, de cierre y de contraste. Finalmente, están los principios de figura-fondo, la ley de la dirección común, y la ley de la pregnancia (Guberman, 2015).

2.4.3.2.4. Estética en el diseño gráfico

La estética en el diseño gráfico, para Alberich et al. (2017), junto con la usabilidad, es el punto medular que define el grado de satisfacción de los usuarios al ejecutar o usar un producto o servicio. En términos puramente visuales, la estética incluye factores como el balance, el color, el movimiento, los patrones, escalas, entre otros. Puntualmente, los diseñadores utilizan la estética para complementar la usabilidad de sus diseños, y elevar al siguiente nivel las prestaciones del producto o servicio que se está ofreciendo al consumidor. Además, si se hila más fina, desde que el diseño se empezó a impartir en las universidades como una rama de estudio superior, siempre ha estado relacionado con la estética.

Dicho esto, la estética es un principio de toda la vida, que orbita alrededor de la naturaleza de lo que se considera un estándar alto o medio alto de belleza, y lo que los consumidores consideran bello. De hecho, los consumidores siempre se sentirán atraídos a lo que consideran bello. Por este motivo, la estética es un punto central en ciencias como la arquitectura y el mismo diseño gráfico. También, la estética debe ser una influencia fuerte en el ámbito del desarrollo de una user experience (UX) satisfactoria, como en el diseño de la interfaz. Prácticamente, la estética es un elemento imprescindible que se debe tomar en cuenta en cada paso del camino del diseño.

2.4.3.3. Visual Analytics

El autor Wenqiang (2020) define la analítica visual como, la formación de metáforas visuales abstractas en con un discurso de información humano que permite detectar lo esperado y descubrir lo inesperado dentro de espacios de información masivos y dinámicamente cambiantes. Recientemente, mediante la combinación de análisis algorítmico de datos algorítmicos, la analítica visual empezó a utilizar la

visualización como medio y la interacción como medio para involucrar el juicio humano en el proceso de análisis de datos.

Enfatizando que la analítica visual es la ciencia del pensamiento analítico mediante el uso de interfaces visuales interactivas. El análisis visual tiene como objetivo proporcionar una gran cantidad de información que permita a los usuarios extraer y analizar información relevante. Es un proceso interactivo que facilita la toma rápida de decisiones y la resolución de problemas serios.

Cognición

El autor manifiesta acerca de la cognición, como las funciones del cerebro del ser humano, no solamente tiene gran utilidad desde el enfoque médico y científico si no también que esta cognición se puede implementar en el diseño, ilustración y creaciones artísticas. De aquí vienen también los resultados científicos que muestran que el cerebro humano reconoce y diferencia la belleza, la simetría, la regularidad, los rasgos, la abstracción, etc. Siendo características fundamentales del diseño (cogniciones subjetivas) en donde tiene un efecto directo a la cultura de cada individual. La comunicación de igual manera relacionada con el diseño y la cognición tiene efecto en los patrones neuronales.

La cognición como función dentro del cerebro no solamente en los actos naturales propios de la persona, sino que un diseñador debe aprovechar su utilidad con mayor rendición debido que puede llegar a tener mejores resultados con su propia creación mental y su mejor autenticación en la toma de decisiones. Y logrando así una mejor comunicación con su entorno artístico, la cognición también tiene efecto en la interacción tecnológica con los algoritmos y sus funciones elementales de cumplimiento de patrones.

Herramientas

El autor Bonilla, A. (2003) menciona que las herramientas en el diseño son de gran factibilidad para tener un aspecto interesante y atractivo del producto o proyecto dándole un aspecto de profesionalidad. La calidad del trabajo del diseño proviene principalmente por las herramientas y la utilidad que se usaron para su creación y

presentación. Para tener mayor “engagement” se debe tener en la producción o proyecto un buen diseño y este diseño arranca desde las correctas herramientas.

Las herramientas de utilización y determinación para la ejecución de un proyecto deben cumplir todos los estamentos de la magnitud que conlleva esta planificación. Este uso debe ser orientado para crear, variar, examinar y optimizar los flujos de percepción del autor. Pero su uso no debe ser complejo si no debe ser sencillo y de fácil utilización para no prorrogar en la aplicación de este.

2.4.3.4. Data Mapping

De acuerdo con Astera (2019) el mapeo de datos es el proceso de mapear los campos de datos de un archivo de origen a sus campos de destino. Las tareas de mapeo de datos varían en complejidad, dependiendo de la jerarquía de los datos que se están mapeando, así como la disparidad entre la estructura del origen y la del destino. Toda aplicación empresarial, ya sea en las instalaciones o en la nube, utiliza metadatos para explicar los campos de datos y los atributos que constituyen los datos, así como las reglas semánticas que rigen cómo se almacenan los datos dentro de esa aplicación o repositorio.

Del mismo modo, se recalca que los campos de datos se extraen de uno o más archivos de origen y se vinculan a los campos de destino correspondientes. El mapeo de datos también ayuda en la integración de datos mediante la clasificación, extracción, transformación y carga de datos en los sistemas de destino. Mencionando que se utiliza para realizar una variedad de tareas de transformación e integración de datos, según las necesidades comerciales y las capacidades de la herramienta de mapeo de datos.

2.4.3.5. Percepción Visual

La autora Camusso, M. (2012) menciona que la percepción visual comprende en indagar y abastecer información acerca del producto o diseño que tiene el usuario en su poder y determinar un contexto general de este. En el diseño si separamos

elemento con elemento, todo va a parecer abstracto, pero al unirlo o juntarlo establecemos una armonía y regularidad. Esto conlleva una forma determinada, medida específica, color o colores y textura sensible.

La percepción visual dispone el impacto total que da el producto creado por el autor al momento de elaborar y utilizar las herramientas óptimas de su creación. Todo debe tener un significado en el producto o proyecto porque la percepción visual determinará un significado global o conclusión general de toda su visualización. Esta estandarización será conforme a la marca que quiera imponer en la comercialización el creador, por ello tiene gran connotación.

Marks and Channels

Conforme a Garrett (2014) los canales y marcas se están convirtiendo en un área cada vez más importante para que las empresas innoven, específicamente porque brindan puntos directos de contacto con sus clientes. Sin embargo, se sabe poco sobre las estrategias multicanal que encarnan los valores estratégicos de la marca y cómo los clientes experimentan estos canales colectivamente. El propósito de este artículo es investigar cómo las organizaciones configuran estrategias multicanal para comunicar el valor de su marca y la experiencia a sus clientes.

Mencionando que las marcas y canales son la estrategia y una ventaja competitiva en las empresas, es por ello que cada vez es más común el pensamiento innovador y progresista a empresas para romper el molde de los negocios tradicionales, es por eso que cada vez es más importante para las empresas innovar. Reiterando que un canal y marca en este contexto es la imagen que da la empresa para el marketing de la misma.

Preattentive Process

Caza (2010) menciona que el procesamiento preatentivo trata de encontrar características que aprovechen el potencial de la visión humana de bajo nivel. El sujeto no es consciente de toda la información percibida, que ha sido filtrada por el cerebro para que sólo la información relevante sea "vista" por el sujeto. Si el elemento deseado no se encuentra a primera vista, el sujeto tiene que mirar cada elemento uno tras otro.

Se debe enfatizarse que el procesamiento preatentivo es la acumulación inconsciente de información del entorno. Toda la información disponible es tratada con atención previa. Así, el cerebro filtra y procesa lo que es importante. Recalcando que es cuestión del individuo aceptar la información que se recaba y recibir la información que el sujeto crea que es la correcta.

Variable dependiente

2.4.4. Human Centered Design

De acuerdo con Landry (2020), el *Human-Centered Design (HCD)*, es un modelo de solución de problemas que antepone a personas de carne y hueso en el centro del proceso de desarrollo, lo que permite al creador la producción de productos y ejecución de servicios que estén ajustadas a las necesidades del grupo al que están dirigidos. El objetivo es mantener los deseos y preferencias de los usuarios durante toda la fase del proceso creativo y de diseño. Además, el creador será capaz de desarrollar productos más intuitivos y accesibles, que, necesariamente, implicará una nueva manera de obtener ingresos, ya que los usuarios o el grupo universo al que está destinado el producto o servicio, ya estarán más susceptibles a adquirirlos.

Ahora bien, a decir de Cooley (1999), el enfoque del HCD rechaza el paradigma del desarrollo en base a la tecnología, y vuelve a las raíces y a los principios del diseño: procurar el desarrollo de herramientas útiles y estéticas, que puedan tener un fin ulterior enfocado para el bienestar y la comodidad del ser humano. Desde un punto de vista filosófico, la búsqueda es el de proveer instrumentos que puedan ayudar al desarrollo de las habilidades de los seres humanos, más allá de realizar máquinas que puedan provocar nulos estímulos a las personas. Es decir, se deja de lado la actividad e las máquinas y la pasividad de los humanos, para pasar a un paradigma de actividad humana y pasividad de las máquinas.

Así las cosas, las fases del proceso del diseño centrado en el ser humano son tres. A decir de Landry (2020) indica que la primera de ellas es la inspiración, la cual

se dedica a aprender de los clientes y usuarios, y descubrir genuinamente lo que ellos esperan del producto. Luego, está la ideación, paso en el que se pretende obtener la mayor cantidad de ideas que puedan ser susceptibles de ser implementadas, e ir las desechando conforme se avanza en el estudio de cada una, hasta dar con la única que se vea más factible. Por último, está la implementación, que implica hacer tangible la idea concebida previamente, y finalmente lanzar el producto al mercado.

2.4.4.1. Human centered systems

El autor Boy (2017) establece que los sistemas centrados en el ser humano o también conocidos como “human centered systems” (HCS), tiene un gran impacto en las diferentes indagaciones e ingeniería de diseño y en el progreso de los actuales sistemas, debido a que el usuario y la interfaz tecnológica, como es el software y la correcta ejecución de tareas que tienen en su alcance y esto conlleva una gran complejidad y dificultad. Pero a estas tareas deben tener mas sencillas y alcance para todos por la funcionalidad sin necesidad de tener un conocimiento alto de la tecnología y a la vez impidiendo que el humano pierda el contexto físico con el mundo real teniendo la interacción con la tecnología. Por ese motivo es necesario determinar la distinción entre la evolución y revolución.

Los sistemas centrados en el ser humano tienen una gran connotación tecnológica por el hecho de la sistematización e interfaz que el usuario mantiene en su entorno al efectuar tareas determinadas por las cuales se determinan su objeto. Es así, que como objeto principal en la ejecución de investigaciones e ingenierías de diseño buscan enfocarse en la sencillas y la adaptabilidad de toda la sociedad en estas nuevas innovaciones. Pero la revolución no debe ser un límite o un problema de la evolución si no mantener una equidad entre la realidad física y la interfaz virtual.

Usuario

Boy (2017) menciona acerca del usuario en la interfaz de human centered systems y el desempeño de actividades de manera óptima y en el tiempo que se determina en cumplirlo. La cuestión que se maneja el autor es realizar una comparación con las

situaciones de la vida real que en algunas situaciones las tareas no se cumplen de manera inmediata o a la vez completas. Es así como la organización y las situaciones externas pueden afectar al cumplimiento de las tareas en la vida real de los usuarios, de tal manera en la interfaz y sus herramientas tecnológicas evitan esos límites e ineficacias porque ya han sido subsanadas para el objeto que tienen.

La relación entre el usuario y el producto en relación con su función y objeto que cumple la necesidad o ejerce las tareas en la interconexión tecnológica. Pero aquí la cuestión se enfoca en el cumplimiento y satisfacción de la ejecución de necesidades tecnológicas. Las mismas que deben ser de acceso fácil y sencillo, pero fundamentalmente que se deben cumplir ya que se comparan con las actividades que suceden en la vida física diaria que muchas ocasiones no suceden por factores ajenos a la persona.

Interactividad

El mismo Boy (2017) establece que es fundamental la interactividad o la forma en la que el usuario descubre el producto realizado para ejecutar la actividad. Además, existe la posibilidad que aplicando una mayor actividad en la interfaz como componente del producto tenga una mayor funcionalidad en la ingeniería del diseño de esta aplicación. La interconexión también se basa en la correlación que se establece entre el usuario y el software el nexo establecido con los roles necesarios, que se desempeñaran paso a paso, respondiendo a la eficacia del producto y a la disposición de este.

La interactividad o interacción que los usuarios toman en con la interfaz tecnológica la cual se van componiendo en base de la función y eficacia del producto, pero el diseño debe cumplir con la especulación y prospecto que tenga en usuario, respondiendo a la prueba, motivando al usuario, cumpliendo con el tiempo estimado y con una articulación completa del cumplimiento de tareas. Para lograr la interactividad del producto con el usuario, su creación no debe ser concentrado en la realización del producto como ayuda, si no el enfoque debe ser al usuario que es quien los utilizará y le ayudará a cumplir sus tareas.

2.4.4.2. Diseño Interactivo

El diseño interactivo conforme a Babich (2019) establece que corresponde de manera objetiva a la experiencia o diseño de experiencia de usuario. Esto va encubierto entre el diseño interactivo y el diseño UX; debido que el UX design tiene el objeto de dar forma a la experiencia de utilización del elemento hecho para el uso respectivo y esto se junta con la opinión o experiencia del usuario al momento de tener interacción con el producto. Pero hay que dejar en claro que el diseño interactivo y la experiencia del usuario no son términos sinónimos únicamente se relacionan entre si mismos, porque el diseño de interacción se enfoca en la actividad que tienen los usuarios con el producto y buscan la forma en la que la experiencia interactiva sea superior.

El diseño de la experiencia del interesado conlleva todo el contenido del producto o procedimiento del producto que tenga relación con el usuario. El diseño interactivo es un elemento que forma parte de la experiencia del usuario (UX design). Todo lo que sobrelleva el diseño interactivo es una experiencia completa del usuario y si este beneficio llego a satisfacer todas las necesidades que pretendía al momento de comprar el producto y su utilidad.

Asimismo, para ahondar más en lo que significa el diseño de interacción, es preciso citar a Verdines y Campbell (2013), quienes indican que se trata de el “proceso de generar y evaluar productos, sistemas o dispositivos que cumplan con el objetivo para el que fueron diseñados, y que apoyen las actividades que la gente realiza en su trabajo y en su vida diaria” (p.8). De lo señalado se obtiene que existe una correlación directa entre el diseño de interacción y la vida diaria de los usuarios. Y es que esto justifica todo lo mencionado anteriormente, ya que también se deben tratar temas como la experiencia del usuario para lograr el mejor diseño de interacción posible.

Learning Design

El autor Gosens (2016) menciona que el diseño de aprendizaje corresponde al cuadro de sustentación de la experiencia de aprendizaje, puesto que de aquí surte efecto las decisiones finales que se determinaron en el diseño o contenido de este, además también se enfoca a la estructura, tiempo, habilidad de conocimiento, la serie de sucesos que permitirán llegar al aprendizaje y su tipo y fundamentalmente la técnica

tecnológica que accederá a alcanzar a este aprendizaje. El aprendizaje actual ha evolucionado con el tiempo, pero lo fundamental ahora mismo es llegar a la comprensión entre el contenido, el alumno y el maestro, es así como las herramientas y métodos de uso para llegar a este nexo psicopedagógico y con un lenguaje descriptivo para llegar a la comprensión del usuario acerca del producto.

El diseño de aprendizaje se debe basar siempre en el alumno o en la persona que está conociendo acerca del producto y de la creación o fabricación de este, ya que el instructor debe transmitir el material y el estudiante adquiriendo el conocimiento. Esto parte a un principio de la enseñanza que es el ayudar a aprender a las personas a comprender sin importar que tengan buenas herramientas o no. La elaboración de aprendizaje debe cumplir el procedimiento respectivo cumpliendo los parámetros que contiene con el objetivo principal de obtener los mejores resultados.

Responsividad

A decir de Medina (2020), la responsividad o responsive design corresponde a una habilidad de diseño y perfeccionamiento web a través de organizaciones dúctiles, enfocadas en la adaptación de la web con el aparato que se requiera enlazar, esta habilidad ayuda a que el diseño de la página tenga una impactante y agradable presentación y sea de manera sencilla y eficaz su administración para los usuarios y la interfaz que se desarrolla. Su enfoque pertinente consiste, en el fondo y utilidad de la página web se encuentre disponible su totalidad sin importar el dispositivo que tenga el usuario.

La técnica de la responsive web design en el diseño y su función de fondo, marcó un antes y un después como mencionó el autor en el párrafo anterior, puesto que esta innovación dio la misma utilidad y contenido a las páginas web sin importar el tamaño del dispositivo o su versión tecnológica. Anteriormente, esto tenía una gran complejidad por el dispositivo que no era adaptable a su creación natural, pero con esta técnica el usuario contempla y satisface sus necesidades.

2.4.4.3. Design Thinking

El autor Rosas (2018) menciona que el pensamiento de diseño o también conocido como design thinking, corresponde a la metodología de elaboración de ideas de innovación con enfoque de comprensión y satisfacción de las diferentes necesidades y requerimientos de los usuarios. Su nombre hace referencia a la manera de afanarse los creadores del diseño en el producto y servicio. Los diseñadores buscan tener empatía con los usuarios, el trabajo en conjunto para tener mayor eficacia, con el uso de modelos para definir uno completo y adecuado, definiendo de la mejor manera el resultado.

Es importante mencionar que el pensamiento de diseño es una característica fundamental que deben tener los diseñadores al momento de sacar al mercado su producto o para mejorar un producto que ya se encuentra en el mercado. Este tiene un enfoque de innovación y revolución para que sus productos cumplan las tareas que tienen encaminadas para su elaboración. Buscando siempre que el producto sea deseable, viable y factible para los usuarios que buscan la innovación y crecimiento de este.

Filosofía del Diseño

La autora Arbeláez (2019) establece que la filosofía del diseño se hace muy notoria que la manera de expresar o ilustrar parte de la realidad o de los hechos facticos del mundo y la sociedad, y; este fondo, condiciones y ambientes que necesitan ser considerada para el aporte óptimo. Aquí, actúa el diseñador, conforme a su estudio y aprendizaje, al entender las mejoras y modificaciones que deben ser realizadas en su proyecto o plan de diseño. Convirtiendo su aspiración en pro del resultado pleno, para que en la ejecución de este surta efectos positivos al cumplir con todos los objetivos.

Es importante establecer que el impacto que tiene la filosofía del diseño es en base al acierto de determinar si el producto, plan o proyecto está culminado. Debido que en diversas situaciones el diseño final puede ser sujeto de transformaciones de mejorías o de cambios sustanciales. Aquí se correlacionan mucho en los factores y compendios que constituyen la teoría del diseño, con el aspecto (racional y estético).

Productos digitales

Gigliotti (2017) hace referencia a los productos digitales, en primer lugar, estableciendo que su característica principal corresponde a productos que su única manera de comercializar es a través de la web o la interfaz tecnológica. El valor corresponde a su beneficio que tenga para el usuario y tener esa información y datos buscados para el ejercicio de los dispositivos digitales. El beneficio más grande que se puede determinar de los productos digitales que de igual manera establece el autor, es que solamente necesitas de un pc, ordenador o un dispositivo inteligente y la conexión a internet. Pudiendo comercializar los productos previstos sin grandes limitaciones y a un solo paso.

Los productos digitales tienen un gran campo en el mercado tecnológico, por su inmediatez y celeridad para obtenerlos. La independencia que le da a los dueños y propietarios a comercializarlos nos permite evitar los intermediarios que elevan el costo del producto y limitan su acceso. En el diseño, los productos digitales toman mayor valor, por su utilidad y pertinencia en todas las áreas tecnológicas, es así como el usuario desde un principio conoce el resultado y la magnitud del producto o infoproducto digital.

2.4.5. Human Centered AI

La Inteligencia Artificial, también conocida como el AI, de acuerdo con Shneiderman (2022), es un conjunto de tecnologías destinadas a replicar los comportamientos humanos y su inteligencia, a través del empleo de algoritmos creados a través de una computadora. La finalidad de la inteligencia artificial es la consecución de un objetivo claro, el cual es obtener que los sistemas inteligentes se comporten como humanos, pero con un matiz de capacidad de absorción y procesamiento de información mucho más amplio. Para poder ser capaces de alcanzar dicho fin, los estudiosos y entendidos en el ámbito de la tecnología, han establecido que se debe contar con tres elementos cruciales, los cuales son un sistema, datos para ser procesados, y algoritmos específicamente diseñados para cumplir con esta función, específicamente a través de códigos.

De la inteligencia artificial se hablará en el subtema inmediatamente posterior. Lo que sí es preciso señalar en este apartado, es que cada vez, a pesar de los niveles crecientes de automatización permitidos por la aplicación de la inteligencia artificial, el elemento unificador de todos los sistemas que se manejan por AI, es el componente humano. El desarrollo mismo de la inteligencia artificial a largo plazo, únicamente es alcanzable en la medida que el ser humano así lo permita, ya que los desarrolladores son una parte sustancial en el desarrollo de estas nuevas tecnologías, así como en sus sistemas operativos y en las situaciones en las que pueden interactuar.

Ahora, la Inteligencia Artificial centrada en el ser humano, o Human-Centered AI, a decir de Auernhammer (2020), es una disciplina emergente, que tiene el objetivo aún más delimitado en crear sistemas de inteligencia artificial que amplifiquen y magnifiquen las capacidades y habilidades del ser humano, en lugar de desplazarlas o reemplazarlas. El Human-Centered AI (HCAI) busca precautelar y proteger el control humano, de modo que se asegure que la inteligencia artificial pueda cumplir con nuestras necesidades, al mismo tiempo que trabaja autónomamente. Asimismo, lo deseable con respecto a este tema es que la AI trabaje de manera que provea con resultados observables, medibles, útiles, y que respete la privacidad del usuario que lo esté manejando.

2.4.5.1. Artificial Intelligence

Para Landry (2020), la inteligencia artificial tiene el enorme potencial para favorecer el desarrollo, el progreso y la innovación en la sociedad actual. Como ya se ha mencionado, la inteligencia artificial es la tecnología que permitirá facilitar la vida del ser humano, a la vez que seguimos avanzando como sociedad, en un ambiente netamente centrado en las personas. Esto significa que se debe contar con un elemento primordial, el cual es el objetivo de que todos los sistemas de inteligencia artificial produzcan resultados que mejore las condiciones de vida de la especie humana.

Ahora, el diseñar inteligencia artificial, ha sido considerado como esencial para el bienestar de la sociedad y el bien común. De todas maneras, la evolución de la inteligencia artificial, muchas veces, ha menoscabado claramente los principios éticos

y deontológicos de la filosofía, por lo tanto, no siempre responden a un enfoque moralmente aceptado. Por lo tanto, se debe tomar en cuenta este tipo de cuestiones, para un desarrollo integral y holístico de las inteligencias artificiales, y una completa compaginación con la sociedad actual. En esta línea de pensamiento, el diseño humanístico debe tornarse en un rol vital, sin dejar de lado que el estudio de las inteligencias artificiales es mayoritariamente una ciencia exacta, existe otro gran porcentaje que se refiere a la una ciencia social, con estudios cualitativos a la par de los cuantitativos.

También, a criterio de Geyer et. al. (2022), si se sigue esta filosofía de inteligencia artificial centrada en el desarrollo humano, se deben tomar en cuenta tres etapas en el diseño de la misma inteligencia artificial. La primera fase es la inspiración, que se dedica y enfoca a aprender de las retroalimentaciones de los clientes y usuarios de los sistemas de inteligencia artificial. La fase de inspiración requiere de empatía, es decir, la habilidad de entender las emociones y las necesidades de las demás personas. La segunda fase es la idealización, que implica que durante esta etapa, se deben pensar la mayor cantidad de ideas que se pueda, para luego ir desechándolas a medida que se vaya esclareciendo la solución al problema que se pretenda solucionar mediante una AI. Finalmente, corresponde la implementación de esa idea, que es el paso final en el proceso de creación y aplicación de una inteligencia artificial.

De tal suerte que, la importancia de la inteligencia artificial, radica en que, a día de hoy, es muchísimo el volumen de información producidos tanto por los seres humanos como por sus máquinas. Como es de prever, la capacidad de las personas, por sí mismas, para almacenar, proceder, o incluso someter a discusión las diferentes opciones, es demasiado limitada. En este sentido, la inteligencia artificial representa un apoyo inconmensurable, ya que se torna en los cimientos del aprendizaje que pueda desarrollarse a futuro, así como en la toma de decisiones por los seres humanos. Esto, claro, respetando las leyes y normas que impone la ciencia denominada Human-Centered AI. Sin duda, esto puede aplicarse a todos los campos, y, como ya ha quedado claro, facilitará en muchísimos aspectos la vida del ser humano.

Automatización

La automatización es el empleo máquinas con aras de cumplir con un procedimiento, en aras de conseguir que se vuelva, como su nombre lo indica, automático. En tal virtud, la automatización tiene muchísimo que ver con la robótica. A decir de Goldberg (2011), la robótica y la automatización viene de la mano, ya que, hablar simplemente de máquinas, no lograría el efecto transversal de la automatización. Lo cierto es que la automatización contiene bastas bases teóricas, que bien pueden ser empleadas para lograr el fin para el cual estas ciencias existen, el cual es, nuevamente, facilitar la vida de los usuarios. Así las cosas, la automatización ha ampliado su espectro de utilización, de pasar a ser únicamente útil en el campo de la industria, la producción y la manufactura, también ha procedido a incursionar en el campo de la salud, seguridad, transporte, agricultura, construcción, energía, entre otros.

Por todo esto, la automatización también puede ir ligada a la inteligencia artificial. Esto implica que la automatización se centra en desarrollar características sobre la inteligencia artificial, con respecto a la eficiencia, productividad, calidad y fiabilidad. Esto no sólo aplicado a la AI, sino a todos los campos en los que incursiona. De todas maneras, de acuerdo a Manyika y Sneider (2018), la automatización y la inteligencia artificial están transformando los negocios y van a contribuir al crecimiento económico, a través de hacer grandes aportaciones a la productividad. Al tiempo que, ambas tecnologías combinadas, transformarán la naturaleza del trabajo y del espacio de trabajo, ya que las máquinas serán capaces de llevar a cabo la mayor parte de las tareas llevada a cabo por los humanos, e incluso hacer estas tareas para la producción y manufactura de una mejor manera.

Algoritmos

En términos generales, un algoritmo es una serie de pasos claramente determinados que llevan a la consecución de un objetivo o a la resolución de un problema. Esto en cuanto a la definición general de lo que es un algoritmo, pero lo que interesa es lo que representa un algoritmo en el trasfondo informático. De todos modos, el significado no cambia casi en nada, y es que se trata de una serie de instrucciones otorgadas en secuencia, según las cuales será factible la realización de un proceso. Hay

que tomar en cuenta que son pasos finitos. Por ello, los algoritmos en la informática, tiene incluso una rama que incluye a las matemáticas.

De esta forma, un algoritmo puede utilizarse con distintos fines, como el de creación de programas, y es que, el algoritmo es la base, el cimiento de la representación de los lenguajes de programación, fundamentales para la existencia de los programas de todos los tipos. Enfocado a la inteligencia artificial, los algoritmos son uno de los dos pilares medulares para su existencia, y es que este provee con las indicaciones que tiene que realizar la máquina. Además, se utiliza una serie de datos ordenados de forma secuencial, que permiten a la máquina llevar a cabo la tarea para obtener los resultados deseados.

Métricas de evaluación para los algoritmos

Una métrica de evaluación consiste en los lineamientos que servirán para realizar una medición de ciertos factores, una evaluación general, de la cosa en estudio. Estas son específicas para cada área, tarea, cada acción realizada por una máquina a través de un modelo. De tal suerte que la métrica de evaluación emplea determinados mecanismos y técnicas, como la comparación entre dos cosas, para poder tener una evaluación general íntegra, y determinar el grado de usabilidad.

Ahora, cuando se habla de métrica, también se habla de medidas. Precisamente, centrándose más en la métrica de evaluación de algoritmos, se tiene que la informática ha producido un sinnúmero de herramientas y mecanismos para poder hacer una medición precisa de los algoritmos. Ahora bien, no todos los tipos de algoritmos son susceptibles de someterse a la misma métrica. Por ejemplo, los algoritmos de segmentación, son los más apropiados para poder emplear las métricas de evaluación. Idealmente, se tendría que buscar utilizar las métricas basadas en la distancia, en el área o en el volumen, o las métricas para el desarrollo conjunto de algoritmos. De cualquier manera, lo que no se puede perder es la estabilidad, la eficiencia y la sensibilidad para ejecutar la evaluación de la mejor manera posible.

Variables en los algoritmos

Para Duque et al. (2017), en la informática, y en el panorama de los algoritmos, las variables se constituyen en espacios guardados y almacenados dentro de la memoria de la máquina. Estos espacios pueden variar a lo largo de la ejecución de un programa, o de una función de la máquina, dependiendo de la secuencia que haya sido dispuesta dentro del lenguaje de programación y en la misma realización del algoritmo. De cualquier forma, se puede acceder a estos espacios con la finalidad de guardar y almacenar información nueva, lo que quiere decir que se tratan de espacios sumamente dinámicos.

En igual sentido, de acuerdo con López García (2009) las variables se tratan de “espacios de trabajo (contenedores) reservados para guardar datos (valores). El valor de una variable puede cambiar en algún paso del algoritmo o permanecer invariable; por lo tanto, el valor que contiene una variable es el del último dato asignado a esta”. Así, se tiene que el último valor de un dato del cual una variable sea la contenedora, será el valor de dicha variable, sin perjuicio de que vaya a cambiar en algún punto del proceso. De igual manera, se puede decir que se cuenta con variables locales y globales.

2.4.5.2. Perspectiva Filosófica

La perspectiva filosófica tiene una connotación alta, debido que el autor Sevilla (2000) establece que comprende a una construcción intelectual orientada a la inteligencia artificial. Esta otorga una solución a la problemática, en primer lugar, se debe concebir la experiencia personal para después desenvolverse en la misma con significado, esta construcción filosófica tiene un fin determinado que es la actuación verdadera, esto tiene que ver con una manera de actuar firme. La actuación y hecho deber ser enfoca en un proceso fidedigno, con resultados óptimos y funcionales.

Es fundamental la actuación con una perspectiva filosófica en la inteligencia artificial y sus algoritmos. Debido a que nosotros como personas tenemos diversos problemas cotidianos en día a día de nuestro camino sistematizado o informático, es

así como es fundamental tener esta manera de observar el aprendizaje de los algoritmos de manera veraz y segura, con una actuación decida a la ejecución del acto. La inteligencia artificial busca una rapidez y solución inmediata a nuestras necesidades, para brindar una prestación más solvente en comparación con los almacenamiento y procesamiento de información clásica.

Leyes y Regulaciones

Es fundamental establecer que la inteligencia artificial en la ejecución y transformación por el impacto global puede conllevar a una violación de derechos humanos es así como el autor Díez-Picazo (1988) establece que las leyes son consecuencias de una organización políticamente concertada de un Estado, en algunos estados la norma fundamental corresponde a una política legal general y en tenor de ella se rigen las demás normas y tipos legales y reguladoras con especialización en materia y área específica de ámbito de aplicación, realizadas para la protección de los derechos fundamentales o humanos.

La discriminación puede ser un detonante que menoscabe la inteligencia artificial hacia la sociedad, ya que aparecen nuevas figuras jurídicas que deben ser protegidas, como la protección de datos y diseño, de esta manera las leyes, normas y regulaciones buscan una armonía social y constitucional al estado que rigen. Con la incorporación progresiva de la inteligencia artificial y sus algoritmos respectivos, las personas o usuarios que son sujetas a esta deben tener una protección legal que les impidas ser discriminados o violentados en su práctica o sometimiento. Es así, que la garantía de protección debe ser regulada de manera primordial para el correcto desenvolvimiento de la AI.

Principios éticos

Es importante señalar que los principios éticos en la inteligencia artificial son la base para la formación de los algoritmos porque tiene que tener una limitación y apego a los valores humanos, éticos y armónicos con los derechos fundamentales de las personas, como la autora Alejos (2008) lo establece, hace referencia a al resultado de los actos y disposiciones del profesional o persona sujeta a la ética, es así como la manera de desempeñar es sometida una evaluación optima donde se determina la

autoridad y competitividad. De la misma manera debe ser la actuación de la inteligencia artificial.

Los principios éticos en las actuaciones de los diferentes algoritmos en la sistematización de la inteligencia artificial son fundamentales y tiene una elevada connotación social al momento de la evaluación de sus actuaciones de desempeño, ya que de manera pertinente se define si este producto tecnológico es competente e idóneo en este campo o ámbito determinado. Las personas o seres humanos siempre van a estar como las protegidas por la tecnología y jamás van a ser víctimas o menoscabadas sus derechos por negligencia de algún producto tecnológico. Es así que la ética debe ser armonizada con el respeto a los derechos humanos de las personas y jamás en contra de ellos o a la vez en beneficio común y afectando el colectivo, ya que prevalece siempre la colectividad antes que lo particular y a este debe adaptarse la inteligencia artificial.

Política, ideológica y cultural

Los autores López y Meseguer (2017) establecen que dentro de la inteligencia artificial se debe tener en cuenta que el conocimiento fortalecido porque se debe tener en cuenta que el sustentar de una manera más óptima a través del aprendizaje. La responsabilidad radica en la explotación máxima de las políticas, ideas y ciencia que se han conocido o que se van a conocer con la respectiva búsqueda, con el objetivo de encontrar una política más sostenida, ideas más fundamentadas y una ciencia más comprobable. El aprendizaje suele tener problemas con la rapidez, entonces para que este proceso de aprendizaje tenga un recepción o conocimiento más oportuno se debe desarrollar técnicas a través de los algoritmos.

En la inteligencia artificial existen algoritmos que tienen capacidad de aprendizaje con relevancia en la aplicación de las políticas e ideas. La formación de los algoritmos también va enfocada en la representación humana, de allí se desprenden todas las actuaciones sistemáticas pero estas actuaciones se deben aplicar en un concepto con mas celeridad y rapidez para que el servicio a los usuarios sea competente y apto. La acogida que tendrá será conforme al interés y servicio de sus algoritmos y captación por medio de la inteligencia artificial

Calidad

La calidad que tendrán los algoritmos y la inteligencia artificial en la sistematización de los servicios informática debe tener una gran aptitud, ya que va de manera conjunta con los principios éticos puesto que se en el mismo ámbito o área social, cultural, política, informática y económica, es así como la autora Alejos (2008) menciona que la calidad en la práctica de desempeño funcional tiene dos exteriores de demostración, el primero se relaciona al uso de sus componentes, herramientas o elementos otorgados para el correcto desempeño de las funciones del sujeto y el segundo se define con la actuación profesional pertinente, esto tiene un resultado y el mismo debe ser en tenor a la calidad.

La inteligencia artificial partiendo de la capacidad de aprendizaje y correlación con los demás presupuestos y algoritmos, buscan llegar a una adecuación con las actividades que se relacionan a sus servicios informáticos. Toda esta actuación con la realidad fáctica deberá ser con calidad y calidez por el hecho que se asemeja a un acto humano, de tal manera este principio de calidad se debe enfocar en el resultado de la acción sistemática de la hipótesis de dirección a la que fue creada.

Seguridad, Confiabilidad Y Usabilidad

Es importante establecer que la inteligencia artificial deber tener seguridad esto quiere decir que el autor Vignolo (2018) establece a la seguridad informática como un estado en donde las circunstancias que se pueden desenvolver pueden llegar a provocar algún percance, daño o inconveniente, de esta manera si se encuentran correctos patrones de seguridad no se ocasionaran daños. Por consiguiente, la confiabilidad también conocida como fiabilidad, tiene una aplicación directa a la estabilidad de la medida informática, obteniendo este conjunto para usabilidad concreta de la inteligencia artificial.

La seguridad es una base fundamental de la toda información y cualquier producto debe garantizar su cumplimiento. La confiabilidad va juntamente con la estabilidad que se vaya a efectuar ya sea con la sostenibilidad y sustentabilidad, estos dos componentes en la aplicación correcta, pertinencia y conducencia nos da una utilidad respectiva en el manejo de la inteligencia artificial. La determinación y acción

informática al usuario le da confianza y fortaleza, eso proviene de la AI en su estructura formativa.

2.4.5.3. Social Design

La persona desde su nacimiento e identificación como tal, como el autor Martínez (2019) por el hecho de que la dignidad del sujeto al aplicar la inteligencia artificial en áreas específicas de diligencia directa, además de la específica ejecución de la inteligencia artificial entorno a la sociedad conforme a sus necesidades y requerimientos. La orientación muchas veces es conforme a una competencia por territorio en cada jurisdicción que se maneje, además de la aprobación de los organismos internacionales reguladores competentes de la inteligencia artificial.

Si bien es cierto, en tiempos remotos el sufrimiento de las personas con enfermedades que requerían frecuentemente de cuidados paliativos era muy inminente, debido a que ni la medicina podía calmar su aflicción. Sin embargo, en la actualidad gracias al avance de la ciencia y haciendo énfasis a la inteligencia artificial, se ha podido reducir el dolor que las personas padecen, aplicando está acción del médico que provoca deliberadamente la muerte del paciente. Mismo que es regulada por diferentes organismos internacionales con el propósito de no violentar ningún derecho

Inclusive design

Conforme establece la autora Joyce (2022) acerca de Inclusive desing, representa las diversas metodologías para la creación y elaboración de servicios o productos orientados hacia todas las personas sin distinción alguna de origen, estado o capacidad. Este diseño como su palabra lo especifica es inclusiva por todos y para todos es así como, si el usuario desea obtener el beneficio o producto no se debe limitar por su edad, economía, genero, cultura, status social, idioma, etc. El punto principal es cumplir con todas las necesidades de la sociedad que lo requiere.

La aplicación de procesos, metodologías, procedimientos que buscan el bienestar de toda la sociedad. La división de la sociedad involucra una variedad de

productos y servicios diferenciados. El hecho de que un producto abarque todas las concepciones y divisiones sociales, siendo inclusive de fondo y forma nos da una venta de mercado óptima y segura a través de estos sistemas. La inteligencia artificial tiene una finalidad coadyuvante y en pro del avance tecnológico, informático y social.

2.4.5.4. Participative Design

El participative design, o en castellano, diseño participativo, es un método para cocrear y cooperar en el diseño de un proyecto. Este método invita a todas las personas involucradas en una relación, puede ser laboral o contractual, como los empleados, los clientes, los socios, los ciudadanos, consumidores, etc., ingresar a un proceso de diseño, que involucre un mejor entendimiento de las necesidades de cada uno. Esto permitirá que se obtenga un mejor producto, centrado en todas las partes que intervienen en un proceso cognitivo de creación. Este método permite a las personas ser más tolerantes, y explotar las potencialidades de cada uno de los beneficiarios de la utilización de un sistema, teniendo la capacidad de cambiar a las colectividades.

Hablando de lo que es exclusivamente la inteligencia artificial, para Pobiner y Murphy (2018) manera que las expectativas de esta van creciendo a nivel global, las organizaciones tendrán que, irremediablemente, traer el comportamiento humano a sus productos. Para hacer esto, y lograr un perfecto sincretismo entre la máquina y lo que se espera de ella, es imperativo que las comunidades que sean parte de la solución, participen activamente en el diseño del producto también. Si se avizora un futuro en el que la inteligencia artificial predomina, debe presentarse un vasto escenario de iniciativa colectiva para que las soluciones a los problemas que se pueden solucionar con AI, incrementen. Con esto, se logrará incluso que la AI se vuelva más intuitiva y más sencilla de utilizar.

Persuasive Technology

Según el Centro de tecnología Humana (2021), la persuasive Technology, lo tecnología persuasiva, es ampliamente definida como la tecnología que está específicamente diseñada para cambiar la actitud o el comportamiento de los usuarios,

mediante, justamente, la persuasión y la influencia social. Sin embargo, esto no implica que se deba utilizar la coerción para lograr los objetivos. Las plataformas más famosas y nombradas de redes sociales, utilizan la tecnología persuasiva todo el tiempo. Esto hace que se tomen en cuenta factores como la motivación, las habilidades, y, claramente, las preferencias de los usuarios.

Conectando esto a las inteligencias artificiales, los diseños persuasivos de las redes sociales, por ejemplo, hace que los usuarios se encuentren realizando determinadas acciones, que involucran necesariamente cambios en su comportamiento, como que tienen que revisar sus dispositivos cuando saltan las notificaciones. Debajo de todo esto se encuentra la inteligencia artificial, la cual es que permite a los computadores imitar las formas de pensamiento humano, como ya se había mencionado. De igual manera, los algoritmos son vitales para el funcionamiento de la AI, y las compañías que hacen uso de la persuasive Technology se especializan en algoritmos que influyeran en el comportamiento humano.

Need-Design Response

Esto está completamente ligado con el diseño de la inteligencia artificial y de sus programas. La respuesta que debe brindar el diseño de la inteligencia artificial, debe responder a los criterios de necesidad, aplicabilidad, efectividad y facilidad de manejo. Es precisamente por ello que los diseños pueden hacerse de manera colectiva, para que entre todos los participantes se aseguren de que existe una relación entre lo que se espera, y las necesidades que hicieron que responda de una u otra manera un determinado AI.

2.4.5.5. Human centered computing

El autor Bulos (2019) nos establece que la informática que se centra en el ser humano (HCC) es aquella que hace referencia a la aplicación concreta de guardar la información. No solamente en el almacenamiento de datos, sino también en el adecuado contingente del manejo del capital económico de la población, sustentabilidad ambiental, acceso correcto, pertinente y óptimo al servicio de la

educación, distribución correcta de la distribución a las personas que carecen de servicios sanitarios, haciendo que la tecnológica y la informática sea menos complicada para los usuarios de todo el planeta.

El ser humano a través de su arqueo intelectual tiene capacidades infinitas de información, human centered computing (HCC) nos permite tener una ayuda fundamental de manejo de datos en relación con las zonas estratégicas de las diferentes áreas de la sociedad. Además, brinda a través del manejo de información ayuda a las personas con necesidades básicas de sectores populares y en déficit económicos, sociales y culturales. Esto es de beneficio o total ya que el acceso a la misma es para el alcance de todas, ya que es sencillo y fácil para su interacción.

2.4.6. User Experience (UX)

A decir de Treder (2013), “el diseño de experiencia de usuario es una disciplina enfocada en el diseño de principio a fin de la experiencia de determinado producto” (p.22). Para esto, hay que entender qué implica realmente la experiencia de un usuario, y esto es respondido por Yuste Torregrosa (2017), al decir que es “lo que el usuario siente o experimenta (...) entre tarea y tarea” (p.22). Entonces, en términos generales, puede decirse que se trata de las sensaciones producidas dentro del mismo usuario, al utilizar determinado producto, aplicación, etc. Por lo tanto, dentro de la creación de un nuevo producto, se debe priorizar esta disciplina, en el sentido de que, naturalmente, entre mejor la experiencia del usuario, más deseo de utilizarla del mismo.

Además, la misma Yuste Torregrosa indica que la experiencia “es una consecuencia del estado interno del usuario (...), las características del sistema diseñado (...) y el contexto dentro del que se produce la interacción” (2017, p.22-23). Esto dignifica que confluyen necesariamente estas tres variables para poder ofrecer una buena experiencia de usuario, por lo que es pertinente analizar cada una de ellas. La primera es el estado interno del usuario, lo que, de acuerdo a Hassenzahl y Tractinsky (2006), se trata de las “expectativas, necesidades, motivaciones y estado ánimo” de un usuario (p.97). Previsiblemente, este conjunto de condiciones muchas veces están fuera el control de los diseñadores. No obstante, deben tomarse acciones

y criterios como estudios previos al lanzamiento de un nuevo producto, para descubrir el estado interno de los usuarios y potenciales clientes o adquirientes del producto.

En cuanto a las características del sistema diseñado, para Hassenzahl y Tractinsky (2006), se entiende por estas a la “complejidad, propósito, usabilidad, funcionalidad” (p.97). Estas se entienden que son críticas para poder generar una correcta experiencia en el usuario. Finalmente, Hassenzahl y Tractinsky (2006), manifiestan que el contexto dentro del que se produce la interacción tiene que ver con “el entorno organizacional/social, sentido de la actividad, voluntariedad de uso, etc.” (p.97). Entonces, se puede colegir que el contexto es el ambiente para el cual el sistema o el producto está siendo utilizado, por lo que, inevitablemente, se tendrá una apreciación y una experiencia como usuario más o menos atractiva en el sentido de la utilidad que la encuentre dependiendo del contexto.

Todo esto bien puede ser aplicado al mundo de la Inteligencia Artificial. Como cualquier producto, las creaciones nacidas de las inteligencias artificiales, con sus diferentes utilidades, propósitos, modos de operar, tienen que lograr una conexión con el usuario, a fin de poder cumplir con sus expectativas y necesidades. De esta manera, el producto o sistema habrá cumplido con entregar una buena experiencia al usuario. Y aquí se puede vislumbrar la verdadera importancia de la UX, pues permite que el usuario se interese más y más en la utilización del producto, así como conseguir nuevos usuarios que adquieran el mismo.

2.4.6.1. Diseño de interacción (Interaction design)

El diseño de interacción es una práctica de diseñar productos y servicios digitales que, a través de sus distintas características, permite que sea interactivo con el usuario. Esto quiere decir que el usuario pueda interactuar de manera fluida con lo que está utilizando. El diseño de interacción, a decir de Badich (2019), es la creación de un diálogo físico y emocional entre una persona usuaria y un producto, sistema o servicio. Este diálogo deberá ser fluido, y se torna en un diálogo, ya que las funciones que deberán realizar los productos o servicios, se asemejan a las condiciones impuestas

en un diálogo entre dos personas: una pregunta por parte del usuario, y una respuesta por parte del sistema, producto o servicio.

Los diseñadores de interacción se concentran en la manera en la que los usuarios interactúan con los productos, y utilizan los principios básicos de una buena comunicación, a fin de crear una experiencia de usuario (UX) deseable. Hablando de la UX, el término *diseño de interacción* puede muchas veces ser confundido con el de *diseño de experiencia del usuario*. Esto es muy entendible, pues, muchas veces, cuando se diseña la interacción, se está, implícita o explícitamente, desarrollando una experiencia de usuario (UX). De acuerdo con Ramírez-Acosta (2017), “a pesar de que ambos conceptos deben estar conectados, muchos diseñadores tienden a concentrarse en una interfaz estéticamente agradable, lo que podrían restarle importancia a la experiencia” (p.50). Esto da entender que la interfaz es sólo una de las partes que va a aportar al diseño de la interacción, y por tanto, al diseño de la UX.

Diseño Comunicacional

El diseño comunicacional dentro del diseño de experiencias es fundamental por su impacto en el marketing, la experiencia del consumidor, marca y por el enfoque experiencial. Es así como, el autor Valero, J. (2001) menciona que el dialogo es fundamental en las relaciones entre los consumidores y la marca, enfocada en englobar que la experiencia sea un diseño apreciado. La intención del diseño de experiencias se compone de expresiones, comunicaciones, diálogos, etc. Que emite el ser humano para jugar, entretenerse, divertirse y esto hacer parte de una adaptación de la inteligencia emocional.

El diseño comunicacional tiene una gran relevancia en la inteligencia comunicacional debida a su gran funcionalidad con la aplicación de los diseños de experiencia que se obtiene a través de los consumidores y la marca logra tener un gran campo de avance comercial y todo conlleva a una serie de estudios que sostiene a base de dialogo e interacción de todas las personas y su lúdico esparcimiento y desenvolvimiento. Esto otorga un gran avance y evolución ya que transforma las tradicionales guías para el diseño de comercialización de productos ya que se enfoca en la conducta o comportamiento del consumidor, con los modelos inclusivos, una

mayor usabilidad, un mejor rendimiento, el aprendizaje de los algoritmos y la base de la inteligencia artificial en la adquisición y elección del usuario.

2.4.6.2. Arquitectura de la información

De acuerdo con González Cam (2003), “el término *arquitectura de la información* es un concepto utilizado en su forma más amplia para expresar el diseño, organización y distribución de los sistemas informáticos” (p. 1). Esto da pábulo a pensar que se trata del diseño y de cómo se encuentran organizada la información que va a ser presentada al usuario dentro de un determinado producto o sistema. Esto puede estar directamente relacionado con la inteligencia artificial, dado que la información y los algoritmos descritos por una AI, deben estar directamente relacionados y correctamente organizados. Sobre este aspecto, habla el mismo González Cam (2003), al indicar que los usuarios generalmente no se fijarán de forma específica cómo se encuentra organizada la información dentro de un sistema o producto, pero sí lo notarán cuando existan fallas o falencias dentro de las mismas.

Al mismo tiempo, se puede decir que la arquitectura de la información es una disciplina que documenta y mapea los registros de la información de determinado producto, haciendo posible que los diseñadores caigan en cuenta de las determinadas falencias en las que están incurriendo al momento de evaluar su producto. Este es uno de los fines de la Arquitectura de la información, pero es más relevante cuando se habla de la función que establece el párrafo anterior. Es por ello que se estableció claramente que puede ser relevante para las distintas utilidades y ciencias, como en el campo de la inteligencia artificial. Los desarrolladores y diseñadores de la inteligencia artificial bien pueden evaluar sus productos y corregir sus errores mediante la utilización de arquitectura de información, aunado con manejo de datos.

Ahora bien, esto tiene un impacto directo sobre la experiencia del usuario (UX). Si se habla de que la arquitectura de la información es de cómo se organiza y almacena la información, se habla directamente de las interacciones y las experiencias que se tiene con el usuario. La importancia de la arquitectura de datos radica en que también representa el tipo de estructuras de información aplicada al manejo de

información, y provee un método sencillo para que la información pueda ser procesada. De hecho, está formada por la división de tres modelos cruciales, los cuales son el modelo conceptual, el modelo lógico, y el modelo físico.

Computer Science

Computer science tiene un objeto en el diseño enfocado en la representación y también en el almacenamiento de información, la construcción de dispositivos, operabilidad de redes y sistemas activos. El autor Brookshear, G. (2009) define a las temáticas centrales que maneja esta ciencia son, la aplicación o implementación de algoritmos, la programación de los diferentes lenguajes, la inteligencia artificial, impulso de software con sus diferentes métodos, computabilidad, etc. El algoritmo en esta ciencia es fundamental por la frecuencia de pasos que contiene para la ejecución de actividades específicas, mediante los programas, mismos que se adaptan a los ordenadores, siendo de manera más conocida los programas como software y el ordenador como hardware.

La ciencia computacional cuando se refiere al diseño de experiencias se considera con una alta connotación social representativa debido a su flojo amplio de operatividad en el campo de producción de programas (software) y sus respectivos algoritmos que interactúan de manera conjunta, sosteniendo una idea central de elaboración de elementos específicos. Para complementarse esta ciencia es pertinente la existencia de máquinas, monitores u ordenadores (hardware) que se puedan plasmar de manera armónica los preceptos de esta ciencia y sus productos.

Software

El software en el diseño de experiencias desde sus inicios hasta la actualidad ha evolucionado de manera trascendental e igualmente de fondo las técnicas y herramientas de uso. Es así como, el autor Ronda, R. (2013) establece que en los procesos de (AI y IxD) es así como el software tiene etapas de creación de un producto de manera espiral (requerimientos, diseño, implementación y prueba). La representación del desarrollo del software se divide en iterativa y lineal, con repeticiones secuencias hasta tener el producto determinado. El efecto de estas fases se cristaliza siendo los productos más entregables.

Dentro del diseño de experiencias y los enfoques de la instauración del producto, la elaboración del software se fija en tres determinadas fases (contenido, contexto y usuarios) interactuando entre sí, conforme el caso pertinente. Con la metodización del software en el diseño de experiencias otorga a los creadores a tener diversos enfoques, así tienen crecidamente un beneficio en sus productos con diferente contexto. La comunicación del software se interactúa por medio del ejercicio del diseño de experiencias.

2.4.6.3. User Research

El user research, o investigación de usuario, se centra en lograr el entendimiento sobre los comportamientos, motivaciones y necesidades de un usuario, a través del empleo de determinadas técnicas de observación, análisis de tareas, y otros tipos de metodologías de retroalimentación. A decir de Smith y Leith (2014), el “User Research es un enfoque utilizado para iluminar las necesidades de las partes interesadas, y puede también ser conocido como *investigación de diseño*” (p.5). Esto quiere decir, que esta investigación de usuario tiene un impacto masivo sobre el diseño tanto de las interfaces, de las interacciones, y de la experiencia misma del usuario que utilice determinado producto, sistema o servicio.

De esta manera, se entiende que la investigación de usuario está destinada a evaluar las necesidades y expectativas del usuario o grupo de usuarios que puede decantarse como un grupo de consumidores, que vayan a adquirir el producto. Algunos métodos para la recolección de la información son el *card sorting*, un método que consiste en permitir a los usuarios agrupar la información de un sitio, lo que ayuda a asegurar que la estructura del sitio, producto o servicio, se acople a la manera en la que los usuarios piensa (Smith y Leith, 2014). Del mismo modo, se pueden utilizar las *contextuals interviews*, que son métodos que facilitan la observación de los usuarios en su entorno natural, como su ambiente laboral, entre otros.

Human factors and ergonomics

En la aplicación de los factores humanos y la ergonomía tiene una connotación bastante amplia con el pasar de los años, la revolución e innovación tecnológica con la inteligencia artificial, el diseño de experiencias y el aprendizaje. El autor Salvendy, G. (2012) menciona que Human factors and ergonomics tiene determinación en la función de los elementos de las personas, compendios de los elementos de las personas, diseño de labores, diseño de maquinaria y lugar de labor, diseño de salud, guía de utilidad, examinación, Interacción humano-ordenador, diseño humano individual y sus diferenciaciones y determinados programas.

El trabajo ergonómico es una base importante para la aplicación de la mano de obra, ya que esto puede conllevar a resultados lesivos para la salud y hasta afectación en la seguridad, limitando la asignación segura. El diseño del puesto de trabajo en relación con el diseño del puesto de trabajo debe ser con dimensiones correctas respecto a la fuerza porque pueden existir consecuencias con las enfermedades musculoesqueléticas. Aquí viene la evaluación de la directa o indirecta, ya que la fuerza física del cuerpo humano son elementos principales del diseño ergonómico de la labor.

Sociología y Antropología

La sociología y la antropología tienen una gestión importante en la aplicación de las diferentes operaciones de la inteligencia artificial y el diseño de experiencias puesto que como menciona el autor Salvendy, G. (2012), estos estamentos nos ayudan a los enfoques de investigación, gestión, psicología, sociología, antropología, cognición de las personas y la toma de decisiones (entre dos o más). De aquí nace o se crea diversas circunstancias como el desarrollo de disposiciones normativas para la correcta ejecución de actos, comparación de resultados y que esta toma de decisiones concierna a actos naturales del ser humano. La toma de decisiones es fundamental en este punto por el mero hecho de que debe existir la racionalidad de las consecuencias deseables o no deseables.

La antropología tiene una conceptualización y ejecución en el trabajo en grupo y su apego al trabajo (pluridisciplinar) debido que la ganancia se encuentra en la transferencia de tecnología. La sociología se plasma en el trabajo sociotécnico óptimo, la macro ergonomía, pero se diferencia en el objeto, relaciones y metodología. La

forma holística y sistemática de resolver los conflictos, permite que los seres humanos, la sociedad y su entorno consiga una buena conciliación. Transformando la conducta humana, con enfoque sistémico tratando los problemas sociales.

CAPÍTULO III

INVESTIGACIÓN DE MERCADO

3.1. Análisis externo

3.1.1. Análisis PEST

a. Político

Para poder realizar un análisis político a fondo del tema estudiado en este trabajo, se debe voltear la vista a lo que se estipuló en las líneas que hablaban sobre el planteamiento del problema y la justificación de esta investigación. Como el lector podrá observar, se habló del problema que acarrea la falta de indagaciones profundas y exhaustivas en el ámbito de los sistemas comunicacionales de productos y servicios centrados en Data Science y en AI, de donde se desprende que descuidan la experiencia que el usuario pueda tener al momento de utilizar dichos productos o servicios. En ese sentido, los análisis externos que se realizarán en el ámbito político irán enfocados en ese sentido.

Es así que, para poder estudiar el tema en el ámbito político, se debe delimitar lo que se entiende por política, y cómo puede relacionarse con el tema de este trabajo. Lo primero es determinar en qué consiste la política, y es que, de acuerdo con Arendt (2018), “la política trata del estar juntos y los unos con los otros de los diversos. Los hombres se organizan políticamente según determinadas comunidades esenciales en un caos absoluto, o a partir de un caos absoluto de las diferencias” (p.5). Más allá de este concepto que parece bastante filosófico, el meollo del asunto es que se trata de los modelos de organización del ser humano como sociedad. De tal suerte que en el ámbito ecuatoriano, la sociedad se organiza en la forma de un Estado, que se divide en cinco funciones, que son la legislativa, ejecutiva, judicial, de transparencia y electoral. Ahora bien, si se analiza más de fondo, se puede colegir que la política también se trata de los lineamientos que el gobierno del Ecuador establece, como forma de su plan para

su período para el cual ha sido elegido. Es por eso que, al hablar del tema político necesariamente se tiene que hablar de las decisiones de la función ejecutiva del Estado, y de sus instituciones, como la presidencia de la república, y las demás instituciones del Estado adscritas a esta función.

Dicho esto, y, tomando en cuenta que el tema del presente trabajo investigativo versa sobre el desarrollo de tecnologías basadas en AI y en los fundamentos del Data Science, para poder centrarse en el desarrollo amparado al Human Centered Design, y poder brindar un servicio más centrado en las tendencias preferenciales del usuario. Con esto en mente, el análisis político pertinente es que todas las instituciones del Estado encargadas de la regulación de producción de bienes y servicios que sean de consumo del ciudadano, sean centradas en las experiencias del usuario, para brindar una mejor interacción con los dispositivos, productos o servicios, especialmente si se tratan de proyectos tecnológicos como softwares que hagan uso de inteligencias artificiales.

Por mencionar algunas de estas instituciones, está el Instituto Nacional de Normalización (INEN), que se encarga de regular las características de los productos de consumo por la ciudadanía, protegiendo los derechos de los usuarios y los consumidores. Además de esto, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), que tiene que ver con la innovación tecnológica que puede ser alcanzada en las facultades de Diseño de los distintos centros de educación superior del Ecuador, como las Universidades. Es en tal virtud que el análisis político que se realiza es que el gobierno debe apoyar a los centros de educación superior para que pueda alcanzarse un desarrollo en la filosofía del diseño centrada en el ser humano para el desarrollo de bienes y servicios de alta calidad para el usuario.

b. Económico

Hablando del factor económico, este juega un rol fundamental en el desarrollo del presente proyecto de investigación. La principal idea que surge dentro de un análisis económico es cuánto dinero va a suponer poder realizar un trabajo de las características prometidas y estudiadas dentro de la parte teórica. Es decir, plasmar a la realidad las bases y fundamentos filosóficos expuestos a lo largo del trabajo. Es por

ello, que esta sección es de suma importancia para poder de alguna manera cuantificar los rubros que se esperan expender.

Con este preámbulo, es preciso mencionar que el desarrollo de un software que se lleva a cabo de una manera *Human Centered*, es algo que la industria actual ha estado explorando, como se ha explicado en la contextualización de este trabajo. Es así que, compañías como Netflix o Facebook se han centrado en la elaboración de diferentes propuestas de contenido, utilizando inteligencia artificial, de acuerdo a las preferencias de los usuarios. De todas formas, esto involucra contar con el suficiente presupuesto para el desarrollo de softwares complementarios, como aquel que es capaz de medir la respuesta de los usuarios frente a diferentes productos que se le presentan, para examinar y analizar sus preferencias.

Además, todo lo que involucre inteligencia artificial, involucra un rubro en el cual se debe invertir como desarrollador. Es por estas consideraciones, que el análisis económico realizado por el autor, estima que se realizarán gastos en lo que se ha explicado en líneas inmediatamente anteriores. De todas maneras, se puede considerar como una inversión, para el desarrollo de un software novedoso, que entregará los resultados esperados de la investigación, por lo que se afronta con positividad este desafío.

c. Social

En cuanto al aspecto social del presente proyecto, se debe tomar nuevamente en cuenta la principal cruzada del trabajo, la cual es presentar de manera ordenada y sencilla los datos a los usuarios de gadgets que realicen mediciones, especialmente, del cuerpo humano. Como se trata de un factor sanitario, el cuerpo humano cuenta con signos vitales, que los gadgets miden y deben ser presentados al usuario. Con esto, el usuario podrá utilizar el dispositivo de mediación, observar, analizar e interpretar los resultados arrojados por el dispositivo.

Con esto en mente, la utilidad social que se le puede atribuir a este proyecto es la sencillez y facilidad, con la que los usuarios podrán entender qué es lo que significa cada objeto de análisis y medición por parte del dispositivo. Esto representa una verdadera ventaja, ya que existen muchos dispositivos de medición de signos vitales.

Pero, estos dispositivos, al no contar con un software externo que pueda hacer posible la interpretación de resultados, pueden resultar obsoletos. Por esto mismo, el usuario, con una aplicación externa capaz de mostrar eficientemente el objeto de análisis, podrá ayudar a los usuarios a que entiendan las condiciones en las que se desarrolla su cuerpo y sus distintas funciones, lo que, a la postre, permitirá al usuario saber cuándo acercarse a dispensarios médicos.

d. Tecnológico

Está por demás decir que, para que este proyecto pueda tomar forma, se necesita de la intervención de un componente tecnológico en gran medida. Esto debido a que se requiere de los avances tecnológicos en el desarrollo de dos partes primordiales. La primera es la etapa en la que se analiza en gadget genérico, que servirá para la medición de los signos vitales de los usuarios. En esta etapa, se cuenta con un gadget previamente fabricado y desarrollado por otros desarrolladores, pero involucra el uso de tecnologías inmersivas de análisis del propio dispositivo, para poder entender previo al desarrollo de la siguiente etapa.

La segunda etapa que requiere de tecnología, será la que corresponde al desarrollo mismo del diseño de los gráficos que se mostrarán al usuario. Este fin se logrará mediante el uso de técnicas de tecnología aplicada al Data Science y al Data Visualization, principalmente. Luego, dentro de esta misma etapa, de manera paralela, se desarrollará el software, la aplicación necesaria que contendrá la interfaz necesaria para la presentación de datos y modelos gráficos de los resultados obtenidos por el gadget en mención. Se debe utilizar en esta etapa, asimismo, tecnología para hacer la UX (user Experience), lo más cómoda posible para que el usuario sea capaz de interpretar fácilmente los resultados.

Finalmente, una vez que se ha entendido al dispositivo de medición, y que se ha desarrollado el software que muestra los resultados al usuario, se debe encontrar en la fase de tecnologías de cómo anexar un dispositivo software a un hardware. Para ello, se emplearán tecnologías conectivas de hardware a software, que se remiten específicamente al mundo de la programación. Con esto, se logrará la sinergia que se pretende, y las utilidades tecnológicas necesarias para el desarrollo del proyecto.

3.1.2. Tendencias

Hablando sobre las tendencias del proyecto, se debe hacer una delimitación de dos puntos importantes del proyecto, que ya han sido analizados en el análisis del aspecto tecnológico del mismo. Como recordará el lector, el proyecto trata sobre la realización de modelos gráficos para la representación de los resultados obtenidos por dispositivos wearables, que se presentan a través de un software como es una aplicación integrada con AI para los fines consiguientes. En tal sentido, se deberá entender al primer aspecto al desarrollo de las gráficas, y al segundo, al desarrollo de la aplicación.

Una vez dicho esto, y en el contexto de todo lo que se va a investigar, la tendencia es una de las que ocupa la investigación de mercado, que es el *Big Data*, *Inteligencia Artificial* y *análisis predictivo*. Cuando se habla de este tipo de tendencias en la investigación de mercado, se habla de un compendio de recursos que van a poder ser utilizados de manera sistemática, para cumplir una finalidad, que es alcanzar los principios del Big Data, que se analizaron oportunamente en la parte teórica de este proyecto. Y, además, se busca compaginar con los estudios en AI, que servirán para modelar los resultados obtenidos de parte del investigador y plasmarlos en el verdadero objeto utilizable, que será el producto que se presentará al final de este trabajo.

De manera que cada uno de los componentes que hacen de esta investigación, serán enfocados en desarrollar ese tipo de tendencia. De hecho, ya se hizo un repaso en la parte teórica de la misma, que impera el desarrollo de los fundamentos dogmáticos del proyecto. Pero hay que tener en cuenta que los proyectos no únicamente deben desarrollarse en un marco referencial, sino que el ámbito práctico es el verdadero reto que hay que afrontar para el éxito del mismo. Es por eso que la tendencia escogida permitirá cumplir con todos los objetivos planteados.

Tampoco se debe descuidar, el componente social de la investigación, que, como se ha demostrado mediante el análisis PEST, es uno de los más fundamentales para la misma. Es por eso, que incluso, más allá de una tendencia tecnológica, existe un componente eminentemente social. En tal virtud, se investigará a fondo acerca de las necesidades y la experiencia del usuario (UX), justamente porque los usuarios serán los principales beneficiados del desarrollo de este proyecto.

3.1.3. Segmentación del mercado potencial

Para entender el presente acápite de la investigación, es importante entender primero en qué consiste el mercado. Es así que, para Feijoo et al. (2018), “el mercado es parte fundamental de la economía, es el conjunto de transacciones o intercambio de bienes y servicios, con la finalidad de obtener ingresos individuales y comunes” (p.32). En otras palabras, se entiende al mercado como la red que conecta a los productores y vendedores con los usuarios y consumidores, siguiendo reglas de la teoría económica general.

En el mismo sentido, se debe estudiar en qué consiste a la *segmentación del mercado*. Los mismos Feijoo et al. (2018) establecen que “la segmentación de mercado se define como el proceso de dividir el mercado total para un producto en particular o una categoría de productos en segmentos o grupos relativamente homogéneos” (p.16). Feijoo et al. (2018), continúan manifestando que “para ser eficaz, la segmentación debe crear grupos donde sus miembros tengan aficiones, gustos, necesidades, deseos o preferencias similares, pero donde los mismos sean diferentes entre sí” (p.16). Siendo las cosas de esta manera, lo que se espera es dividir al mercado potencial en diferentes segmentos que permitan apuntar a una población en particular.

En este caso, la población objetivo se traduce en el grupo de personas que necesiten o requieran una constante revisión de sus signos vitales. De ahí que dentro de este mismo grupo servirá como una referencia para obtener los resultados de la investigación. Queda por recalcar la utilidad que la segmentación puede brindar al trabajo, al ser estos una fuente de conocimiento empírico para el desarrollo del producto final, permitiendo a la UX ser un pilar clave para el mismo. La segmentación de este producto puede ser analizada en el siguiente cuadro:

Criterios de segmentación		Segmento de mercado
Segmentación geográfica	País	Ecuador
	Región	Sierra
	Provincia	Tungurahua
	Cantón	Ambato
	Población	489 537
	Niveles de ingreso	Mayor a tres – cuatro SBU

	Nivel Socioeconómico	Medio – alto, alto
Segmentación demográfica	Edad	Indefinido
	Género	Indefinido
	Nacionalidad	Ecuatoriana
	Ocupación	Indefinida
Segmentación psicográfica	Personalidad	No es necesario definir
	Valores	Disciplinados, preocupados por su salud
	Necesidades	Necesidad de mantener una monitorización continua de sus signos vitales, como la presión en sangre, ritmo cardíaco, nivel de saturación, nivel de estrés, etc.

Tabla número 1: Segmentación del mercado potencial
Elaborado por: Ortiz (2022)

3.1.4. Análisis del sector y del mercado referencia

Como se puede apreciar en la segmentación de mercado, se tiene un estimado de referencias personales de quiénes podrán ser los usuarios a los que va destinado el producto. Como se ha explicado en los capítulos referentes al problema, se debe entender que el producto se compone de una parte tangible y de otra intangible. Por ello, el mercado y el sector al que va dirigido el producto son personas que requieran ambas fases de la medición de sus signos vitales, como lo son las personas que padecen de enfermedades que exijan un constante monitoreo de los mismos.

Se ha podido observar que, pese a que existen los gadgets o wearables que permiten la medición de condiciones fisiológicas como lo son los signos vitales, estos pueden no dar un resultado esperado por el usuario. Esto hace referencia a la *user Experience*, que es la experiencia que el usuario pueda obtener del uso de los dispositivos wearables. Además, se puede obtener una referencia clara de cuáles serán los cimientos sobre los que reposan este trabajo, al revisar las investigaciones y los avances realizados por otros autores y diseñadores, que diseñan el hardware propiamente dicho, que se encarga de la medición de las características vitales de los pacientes y/o usuarios.

3.1.5. Índice de saturación del mercado potencial

Los análisis realizados por el investigador se basan en la población del cantón Ambato, quienes serán los sujetos que permitirán al investigador obtener sus conclusiones. De este modo, se estableció una población de 489 537 habitantes, de los cuales se puede obtener una reducción y segmentación considerable, si se toma en cuenta otros factores. En cuanto a factores como género y edad de los usuarios, no se ha tomado en cuenta un rango en específico que pueda dar una muestra de los posibles resultados del proyecto.

Cabe aclarar que los índices de saturación media, no podrán ser exactos, ya que no se ha delimitado cuestiones como el género o la edad del usuario. Esto es porque el proyecto en desarrollo aplica para todas las personas con la necesidad exclusiva de estar en constante control y registro de sus signos vitales. Esto implica que el usuario puede ser un niño de 12 años que sufre de arritmias cardíacas, un adulto de 30 años que padece altos niveles de estrés, o un anciano de 75 años que tiene que lidiar con hipertensión. Lo que, lógicamente no tiene nada que ver con cuestiones de edad. Lo que sí puede ser medible y puede ser objeto de obtención de un índice de saturación, son los factores relacionados con los niveles socio económicos, pues no todas las personas tendrán acceso a estos dispositivos wearables.

3.2. Análisis interno

3.2.1. Análisis FODA

a. Fortalezas

- Adecuada forma de reunir la información empírica y bibliográfica para la realización del presente trabajo. Con el uso de materiales didácticos como el acceso a internet y a una computadora, esta fortaleza se centra en la búsqueda de información necesaria para el desarrollo teórico y práctico de esta investigación, como fuentes bibliográficas consolidadas en libros, artículos científicos, entre otros, que hablen sobre el tema en cuestión.

- Entendimiento claro de los parámetros y lineamientos bajo los cuales se harán efectivos el cumplimiento de los objetivos. Es decir, que el suscrito investigador tiene claramente determinada cuál va a ser la línea investigativa a seguir. Esto es, el desarrollo de dispositivos wearables que se centren en brindar una experiencia de usuario de calidad, así como un diseño centrado en la ergonomía y necesidades del ser humano, sin dejar de lado el componente teórico necesario para el andamiaje de este trabajo.
- Disciplina, constancia y dedicación al momento de aplicar los conocimientos adquiridos durante todo el período de estudio. Para ello, se trabajará sobre la base de que se está estudiando un tema que es de libre elección del suscrito investigador, por lo que la constancia y la dedicación para la hechura de este trabajo estarán siempre presentes.
- Dominio del tema de investigación. Como se mencionó en el anterior apartado, esta investigación fue elegida realizarla por el propio investigador. En ese sentido, una vez realizados los correspondientes estudios de factibilidad y prefactibilidad, el autor realizó una lectura exhaustiva de las fuentes bibliográficas disponibles. Esto, a su vez, permitió un verdadero desarrollo teórico práctico, que es uno de los puntos fuertes de este trabajo.

b. Oportunidades

- Potencial para asociarse con los diseñadores y productores de gadgets wearables que permitan la medición de los signos vitales de los usuarios. Esto como una oportunidad, es decir, es una posibilidad que se encuentra latente después del desarrollo del producible. Por otro lado, la oportunidad sobreviniente es la planificación de un programa de marketing asociado con la comercialización del producto desarrollado.
- Potencial para el desarrollo conjunto de aplicación y gráficos con diseñadores y productores de gadgets wearables. En este punto la oportunidad va más encaminada al desarrollo de la aplicación que contenga el algoritmo para la lectura y visualización de los datos obtenidos, así como de su análisis.
- Mejorar la calidad de la experiencia de los usuarios de estos dispositivos, que fomente un entendimiento más simple y más sencillo. Esto como oportunidad para tanto para el desarrollador del producto, así como para los usuarios. Y es

que representa una ventaja para ambas partes. Por la parte del desarrollador, una ventaja para ser un producto competitivo dentro del mercado, y su consecuente uso social, para las personas con más dificultad para entender el funcionamiento de tecnologías más avanzadas.

- Mercado potencial sumamente amplio, que se está expandiendo, en medida que a todas las personas les interesa conocer cómo se encuentran sus funciones vitales. Esta oportunidad es la más ventajosa, pues muchas más personas, sin importar que padezcan de afectaciones en su salud, necesitan cada vez más realizar mediciones constantes de sus signos e indicadores vitales. Aquí se tomará como el ejemplo más claro a las personas que practican el ejercicio físico, que requieren revisar y tener conocimiento de cómo funcionan sus indicadores vitales como calorías quemadas en el ejercicio, o alteraciones respiratorias durante la realización de la actividad física.

c. Debilidades

- Dependencia de la precisión con la que los gadgets wearebles miden los signos vitales de los usuarios. En este caso, lo que se va a desarrollar en el presente trabajo de investigación no es el dispositivo weareble en sí, sino más bien el contenedor y analizador de los datos que resulten de las mediciones de los wearebles que se encuentran ya disponibles en el mercado. Para ser más precisos, lo que se pretende es el diseño de la aplicación que lea y analice los resultados de las mediciones. Por lo tanto, es el caso de que la precisión de los datos que se mostrarán al usuario es directamente proporcional a la precisión con la que se pueden medir los resultados por el dispositivo externo.
- Dependencia de la capacidad adquisitiva de los usuarios. Esta es una debilidad, porque para que el producto en su etapa de prueba sea evaluado en su totalidad y de la manera más completa posible, se requiere que las personas tengan la suficiente capacidad adquisitiva para que cuenten con los dispositivos para reunir las condiciones necesarias para la evaluación. Esto es, que cuenten con el dispositivo de medición, sea un dispositivo externo o sea el propio dispositivo móvil para realizar las mediciones. Más allá de esto, se necesita que tengan acceso a un dispositivo móvil inteligente con la capacidad de descargar,

almacenar y hacer funcionar a la aplicación que muestra los resultados de las mediciones de los datos, que es el producto final de esta investigación.

d. Amenazas

- Potenciales problemas de presupuesto para el desarrollo continuado de la aplicación que contendrá las gráficas que mejorarán la UX. Esto representa una amenaza porque, si bien el suscrito autor dispone de recursos necesarios para la realización del proyecto, siempre pueden existir inconvenientes inesperados que dificulten el ajuste presupuestario realizado al inicio de la investigación.
- Regulaciones estrictas en materia de diseño gráfico que impidan una correcta ejecución del proyecto. Esto puede ser una amenaza, porque las normas y lineamientos de los catedráticos del diseño imparten, pueden llegar a ser muy estrictas y rígidas, lo que restringiría la capacidad creativa del autor. Sin embargo, lo que se busca siempre es la libertad creativa, por lo que se tratará de limitar al máximo.

e. Cuadro de resumen FODA

INTERNO	
F Fortalezas	D Debilidades
Adecuada forma de reunir la información empírica y bibliográfica para la realización del presente trabajo	Dependencia de la precisión con la que los gadgets wearables miden los signos vitales de los usuarios.
Entendimiento claro de los parámetros y lineamientos bajo los cuales se harán efectivos el cumplimiento de los objetivos	
Disciplina, constancia y dedicación al momento de aplicar los conocimientos adquiridos durante todo el período de estudio	Dependencia de la capacidad adquisitiva de los usuarios.
Disponibilidad de equipos necesarios para el desarrollo	
EXTERNO	
O Oportunidades	A Amenazas
Potencial para asociarse con los diseñadores y productores de gadgets	Potenciales problemas de presupuesto para el desarrollo continuado de la

wearebles que permitan la medición de los signos vitales de los usuarios	aplicación que contendrá las gráficas que mejorarán la UX
Potencial para el desarrollo conjunto de aplicación y gráficos con diseñadores y productores de gadgets wearebles	
Mejorar la calidad de la experiencia de los usuarios de estos dispositivos, que fomente un entendimiento más simple y más sencillo	Regulaciones estrictas en materia de diseño gráfico que impidan una correcta ejecución del proyecto
Mercado potencial sumamente amplio, que se está expandiendo, en medida que a todas las personas les interesa conocer cómo se encuentran sus funciones vitales	

Tabla número 2: Cuadro resumen FODA

Elaborado por: Ortiz (2022)

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Método

Acerca de las consideraciones metodológicas que atañen a esta investigación, se debe primero determinar el tipo de investigación que corresponde. Dicho esto, el tipo de investigación es del tipo descriptivo, pues describe un fenómeno con todas sus particularidades y características, como lo es la necesidad de las personas usuarias de gadgets de tener una representación sencilla, ágil y eficaz de los resultados obtenidos de las mediciones. Y se complementa presentando a las mecánicas y proposiciones del Data Science y el Data Visualization como herramientas propicias para mejorar el fenómeno en estudio.

En cuanto al método, se aplicará el método cualitativo, pero esta decisión se estudiará más a fondo en el segmento siguiente. Por ahora, este autor se limitará a enunciar de manera más explícita cuáles son las fuentes en las que se nutre esta investigación. Así, a decir de Cortés e Iglesias (2004), las fuentes pueden ser de orden primario y de orden secundario. Las fuentes primarias son aquellas que se obtienen de primera mano, es decir, por medio de artículos de investigación de autores que demuestren sus criterios y conclusiones con respecto a una investigación, o incluso mediante la interlocución. En tanto que las fuentes secundarias, son aquellas informaciones obtenidas de segunda mano, es decir, de periódicos o medios de comunicación.

De esta manera, las fuentes primarias de esta investigación serán la información de escritos y publicaciones en páginas web, artículos indexados y libros que se ocupen de la búsqueda y estudio de temáticas como el Data Science y del Data Visualization. También, serán aquellos escritos que hablen sobre temas de fondo como lo puede ser la Experiencia de Usuario (UX), que es lo que, en líneas generales, busca el proyecto. Pero no hay que olvidar que una de las principales fuentes serán las

aportadas por los propios usuarios que manejen las aplicaciones, para que puedan ser entendidas y recibir retroalimentación como autor, para poder entregar un producto más acertado en términos de UX.

Ahora bien, hablando ahora sobre las técnicas de investigación, que, de acuerdo al pensamiento de Gómez Bastar (2012), son todos aquellos procesos que se llevarán a cabo para conseguir una adecuada recolección de información, que puede venir dada desde lo práctico a lo teórico. Así, la primera técnica que se utilizará será la técnica de la observación, la cual servirá para la recolección de información observable y práctica, como puede ser la respuesta de las personas frente a las diferentes formas de UX para medición de resultados. Otra de las técnicas que se va a utilizar será la técnica documental, que como ya se mencionó, será la técnica óptima para el desarrollo de la parte teórica de esta investigación.

Por último, los instrumentos de la investigación, los cuales son aquellos que van a permitir una recolección fehaciente de información en las investigaciones cualitativas, serán las encuestas. Las encuestas son una forma de evidenciar la realidad, colaborando con la acumulación de datos mediante la aplicación de un cuestionario al grupo de personas escogidas. En este caso, las encuestas se las realizarán a las personas que pertenecen al grupo de entre 17 a 50 años, que tengan condiciones que les obligue a estar permanentemente monitoreando sus signos vitales, número exacto a aplicar en esta investigación que será estudiado en la parte de la población y muestra.

4.2. Enfoque del proyecto

Hablando ya propiamente del enfoque que se va a utilizar, es bien sabido que en este tipo de investigaciones se tiende a hacer una preferencia a determinar y escoger entre el método cuantitativo y el método cualitativo. Es por ello que el suscrito autor presenta como enfoque escogido al cualitativo. Para entender de mejor manera esta elección, se tiene que citar a Rodríguez et al. (1996), quienes describen al proceso cualitativo de la investigación como aquel método que consiste en la aproximación de un sujeto a otro: el investigador al investigado. Es así que los primeros, parten como observadores que describirán los resultados obtenidos con objetividad, pero que radican en las opiniones y criterios de los sujetos en estudio.

Dicho esto, conviene recordar que el propósito ulterior de esta investigación es el de proponer un modelo de interfaz capaz de ser adaptados a los gadgets que realizan mediciones de signos vitales, entre otros, para brindar al usuario la mejor experiencia al momento de analizar los resultados. Y es que, a pesar de que esta investigación pretende arrojar como resultado una propuesta y un modelo para la representación de datos masivos y crudos como las mediciones de resultados de signos vitales, todo se sostiene sobre un componente subjetivo. Precisamente, el componente subjetivo es la opinión y las creencias y preferencias de los sujetos en estudio, como pueden ser la población y muestra del trabajo.

Además de esto, el método cualitativo también permite analizar a lo sujetos que servirán como fundamento de la investigación, y hacer converger sus opiniones en un solo ámbito unificador. Más allá de esto la investigación en curso pretende entregar un modelo de representación de datos medidos mediante gadgets, que sean fáciles y sencillos de entender por parte de la población objetivo. En este caso, como se determinó en la parte metodológica, se realizarán encuestas justamente para conocer la opinión de los sujetos en estudio que utilicen estos dispositivos para medir sus signos vitales, acerca de cuál sería la importancia que se les tiene que otorgar a los modelos de representación para el análisis de los datos obtenidos.

4.3. Población y muestra

La población, a decir de Arias et al. (2016), es el conjunto universal de personas, de las cuales se va a escoger un número determinado para que formen parte de la investigación. A este subgrupo dentro del universo de personas, se los conoce como la muestra. En otras palabras, al hablar de población y muestra se hace alusión a los verdaderos sujetos que brindarán sus opiniones acerca del tema en cuestión, mediante la aplicación del cuestionario que se relatará en líneas posteriores. Es por esto que el cálculo de la población y muestra es sumamente importante para poder evidenciar resultados lo más objetivos posibles, en virtud de lo que se requiere investigar.

Para poder seleccionar la muestra, existen diversos tipos de técnicas de muestreo, que se utilizan dependiendo de la investigación de la cual se está tratando. En el caso de la investigación con enfoque cualitativo, como se indica en los párrafos

anteriores, se tiene que pueden darse dos tipos de muestreos: probabilísticos y no probabilísticos. Otzen y Manterola (2017), determinan que el muestreo es probabilístico cuando todos los sujetos de una población tienen exactamente la misma probabilidad de ser elegidos, en tanto que el muestreo no probabilístico, responde a otro tipo de criterios, como la dificultad en la determinación exacta de la población en estudio, o la accesibilidad del investigador a la misma.

Así las cosas, se debe puntualizar que la encuesta que se pretende aplicar al grupo de personas de entre 17 y 50 años de edad de la ciudad de Ambato, que precisen realizar mediciones constantes de sus signos vitales mediante gadgets. Se escogió a esta población debido a que esta es el grupo de personas que nos permitirán evidenciar una opinión verdadera, ya que son personas que cuentan con un criterio formado y con las condiciones necesarias para que esta investigación continúe. Ahora bien, la determinación exacta de la población que cumpla con estos requisitos tiende a ser más bien complicada, ya que no se cuenta con una estadística exacta que indique lo que se necesita para la determinación precisa de la población.

Con esto en mente, se debe mencionar que Otzen y Manterola (2017), indican que una técnica de muestreo no probabilístico es el *muestreo a conveniencia*. El muestreo a conveniencia es perfectamente aplicable cuando la población es imposible de determinar, y se aplica de acuerdo a las conveniencias del investigador. Lógicamente, esto puede llegar a implicar una cierta subjetividad en los resultados obtenidos, pero las investigaciones de orden cualitativo necesariamente deben contar con un componente de subjetividad. Es por ello, que la muestra será de 150 encuestados que cumplan con las condiciones de la población en estudio, lo que permitirá tener un número significativo de personas que entreguen la información necesaria para obtener los resultados de la investigación.

4.4. Modelo de encuesta

Para la realización de la encuesta, se tomaron en cuenta factores que posibiliten la resolución de los objetivos, tanto el general como los específicos. Y es que las personas de la población encuestada, serán las mismas que se determinó dentro de la población de estudio, y permitirán el cumplimiento de los objetivos, más allá de permitir al investigador desarrollar la propuesta que se estudiará en el próximo

capítulo. También se debe tomar en cuenta que las personas a las que se va a aplicar la encuesta no son expertas en temas de Data Visualization, pero sí son usuarias que tienen experiencias con gadgets que miden los diferentes signos vitales. En este sentido, la encuesta a aplicar mediante la plataforma Google Forms es la siguiente:

ENCUESTA

Descripción: La presente encuesta está destinada a la población de entre 17 y 50 años de edad, que tenga la necesidad de utilizar dispositivos gadgets/wearebles que midan sus constantes vitales u otras características físicas, con el objetivo de determinar aspectos para optimizar la experiencia de usuario con la interfaz que muestra los resultados obtenidos por las mediciones.

Primera pregunta: ¿Usted utiliza algún gadget/weareble que mida algún indicador asociado con las características fisiológicas funcionales de su cuerpo?

- a) Sí
- b) No

Segunda pregunta: Escoja dentro de la siguiente lista los indicadores o características fisiológicas que mida el dispositivo que usted utiliza:

- a) Oxígeno en sangre
- b) Ritmo cardíaco
- c) Actividad física (calorías)
- d) Descanso
- e) Movilidad
- f) Frecuencia respiratoria
- g) Hábitos de sueño
- h) VO2 Max (Volumen Máximo de Oxígeno procesable)
- i) Otros indicadores

Tercera pregunta: ¿Con qué frecuencia usted utiliza el dispositivo de medición de los indicadores anteriores?

- a) Una vez al día

- b) Dos veces al día
- c) Tres veces al día
- d) Cuando se requiera

Cuarta pregunta: ¿Cuál es el motivo por el que utiliza el dispositivo de medición?

- a) Enfermedad
- b) Actividad física / entrenamiento
- c) Otros

Quinta pregunta: ¿Cómo es su forma de visualización y análisis de las mediciones obtenidas por el dispositivo?

- a) Mediante una aplicación/software externo
- b) Mediante el mismo dispositivo

Sexta pregunta: En general, ¿cómo ha sido su experiencia visualizando los resultados de las mediciones de los dispositivos wearables que utiliza?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy mala

Séptima pregunta: En general, ¿de qué manera prefiere que se le muestren los resultados obtenidos de las mediciones?

- a) Detallada y pormenorizada
- b) Sencilla y entendible

Octava pregunta: ¿Mediante qué forma prefiere que se le presenten los resultados obtenidos?

- a) Mediante texto
- b) Mediante gráficos e infografías

Novena pregunta: ¿Qué tan importante considera que es la interfaz en la que se muestran los resultados?

- a) Muy importante
- b) Importante
- c) Poco Importante
- d) Nada Importante

Décima pregunta: ¿Considera usted que el uso de una aplicación externa permitirá que los resultados obtenidos por las mediciones sean expuestos de una mejor forma?

- a) Sí
- b) No

4.5. Análisis de las respuestas de las encuestas

Primera pregunta: ¿Usted utiliza algún gadget/weareble que mida algún indicador asociado con las características fisiológicas funcionales de su cuerpo?



Figura 1: Gráfico de los resultados obtenidos de la primera pregunta realizada a los encuestados **Elaborado por:** Ortiz (2022)

Análisis

En el gráfico se puede observar que del 100% de las personas que se les aplicó la encuesta, el 97% de las mismas utilizan algún dispositivo gadget/weareble que mida algún indicador que esté asociado con las características fisiológicas funcionales de su cuerpo. Mientras que únicamente el 3% de la población que fue encuestada no utilizan ninguno de estos dispositivos.

Interpretación

Como se desprende del análisis anteriormente realizado, se puede inferir que la gran mayoría de encuestados, casi todos, son usuarios de dispositivos wearebles que permitan realizar mediciones de condiciones fisiológicas. Esto da la pauta que las personas que han sido encuestadas servirán convincentemente de una fuente para la extracción de información que se plantea en las preguntas siguientes de la encuesta. Además, se entiende que el número de usuarios de dispositivos wearebles es cada vez mayor, ya que no se requirió de gran esfuerzo para encontrar a personas wearebles que sean capaces de responder a la encuesta propuesta. De todos modos, esta pregunta tiene una finalidad enunciativa, para poder determinar la exactitud de los resultados que se obtendrán de las siguientes preguntas.

Segunda pregunta: Escoja dentro de la siguiente lista los indicadores o características fisiológicas que mida el dispositivo que usted utiliza:

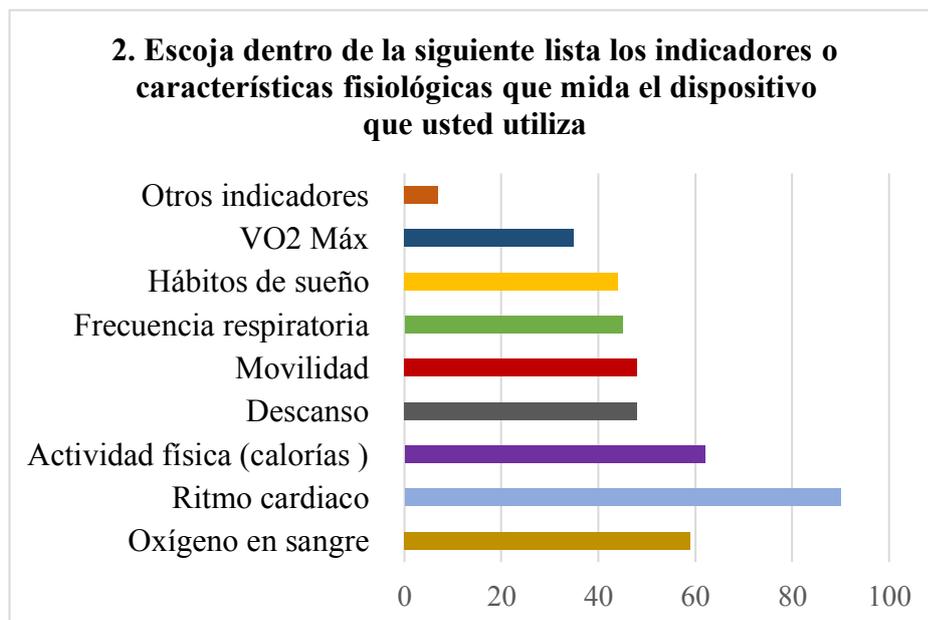


Figura 2: Gráfico de los resultados obtenidos de la segunda pregunta realizada a los encuestados **Elaborado por:** Ortiz (2022)

Análisis

Del gráfico propuesto, hay que aclarar que los encuestados podían seleccionar más de una opción. Así, se puede vislumbrar que de todos los encuestados, la opción que más ha resaltado es que los usuarios utilizan sus dispositivos para la medición de su ritmo cardíaco, con el 60% de las respuestas. Le sigue la actividad física, la segunda opción más elegida, con el 41% de selectividad. Después, le sigue muy de cerca el nivel de oxígeno en sangre, con el 39% de los encuestados votando por esta opción. Luego, se encuentran en el mismo nivel los indicadores de descanso y movilidad, que tienen ambos el 32% de selección. En tanto que le siguen los indicadores de hábitos de sueño (29% de elección), los niveles de VO2 Máx (23% de elección), y, finalmente, otros indicadores, con el 5% de selectividad.

Interpretación

Como se desprende del análisis realizado, la mayoría de personas encuestadas utilizan los wearables para medir su ritmo cardíaco. Este es uno de los indicadores más frecuentemente seleccionados, a causa de que el ritmo cardíaco es un indicador que puede ser necesario con fines de enfermedad o de actividad física. Por lo mismo, dispositivos como los Apple Watch, son los más comunes que pueden realizar esta función. Esto se complementa con que la actividad física, es decir, el número de calorías, es el indicador que le sigue, ya que los mismos dispositivos pueden dar una medición del ritmo cardíaco del usuario, y, en consecuencia, del número de calorías que quema durante la actividad física. Completan estos indicadores asociados con la actividad física las opciones de descanso, movilidad y VO2 Máx (nivel máximo de oxígeno procesable durante el ejercicio).

Ahora bien, existen indicadores que cuentan con una frecuencia de selección alta, como el oxígeno en sangre (39%), que son más específicos de personas que precisan de esta medición por cuestiones de enfermedad. Para ello, este indicador requiere de dispositivos más especializados como oxímetros, que arrojarán sus mediciones mediante un medio u otro, que servirá para personas que tienen problemas de

hipoxemia, por ejemplo. Otro indicador muy especializado cuya frecuencia de elección fue relativamente alta, que es la frecuencia respiratoria, también necesitan de dispositivos más específicos como respirómetros.

También, indicadores como el ritmo cardíaco del que ya se habló en este apartado, cuando se precisa por cuestiones de enfermedad, más que por actividad física, se precisaría de instrumentos más adecuados y específicos. Como un monitor Holter de 24 horas. Y, por ejemplo, dentro de los dispositivos específicos que permitirá la medición de otros indicadores, como la presión arterial, por ejemplo, se requiere de aparatos de precisión como el PANI (medidor de presión arterial no invasiva).

Tercera pregunta: ¿Con qué frecuencia usted utiliza el dispositivo de medición de los indicadores anteriores?

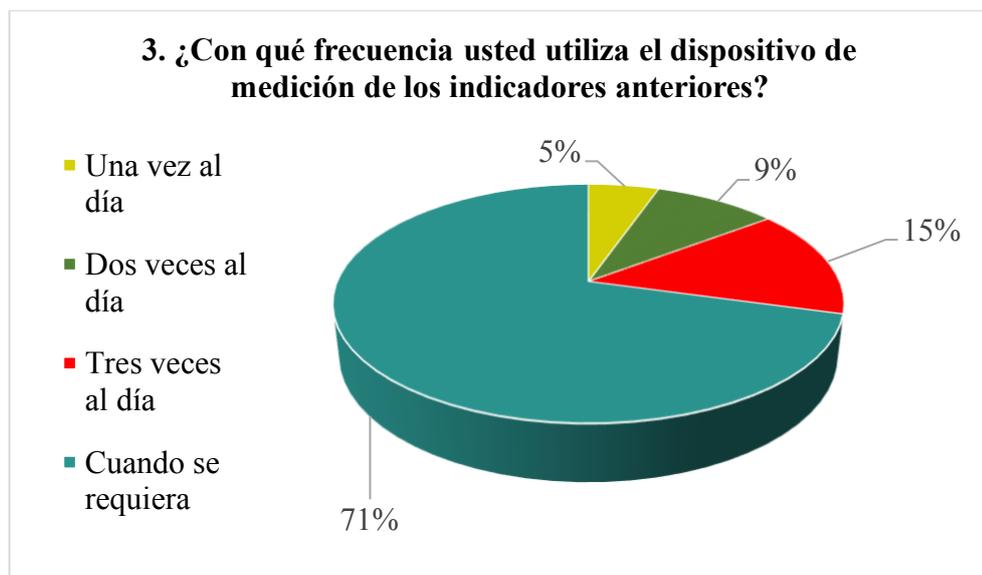


Figura 3: Gráfico de los resultados obtenidos de la tercera pregunta realizada a los encuestados **Elaborado por:** Ortiz (2022)

Análisis

En la aplicación de esta pregunta a los encuestados, se obtuvo que la gran mayoría de personas, el 71% de las mismas, utilizan el dispositivo de medición de los

indicadores asociados *cuando se requiera*, es decir, no tienen determinada regulación de uso. La siguiente opción más elegida es la de *tres veces al día*, con un 15% de selección. Le sigue la opción de *dos veces al día*, con una votación del 9%, y la opción de *una vez al día*, con el 5% de la popularidad.

Interpretación

De el análisis inmediato anterior, se puede colegir que la mayoría de los encuestados hace uso de los dispositivos de medición cuando así lo requieran. Esto implica que puede ser una, dos, tres, cuatro veces al día que precisen de medir los indicadores asociados a su fisiología, sea por enfermedad o por actividad física. Por lo que, es seguro establecer que las frecuencias de medición, a menos que sean determinadas con una regulación dictada por algún médico especialista, por cuestiones de enfermedades crónicas, por ejemplo, no necesitan estar encajadas dentro de un régimen temporal de medición exacto.

Ahora, por cuestiones de requerimientos de medición por actividad física del usuario, se acopla perfectamente a la flexibilidad que involucra el sistema de medición *cuando se requiera*. Es decir, no existe tanta rigurosidad como para emplearlo de una a tres veces al día, y más bien depende de las necesidades del usuario. Por ello, los dispositivos *wearable* son importantes tanto en personas sanas que realizan actividad física y enfermas que necesitan medir sus indicadores fisiológicos.

Cuarta pregunta: ¿Cuál es el motivo por el que utiliza el dispositivo de medición?

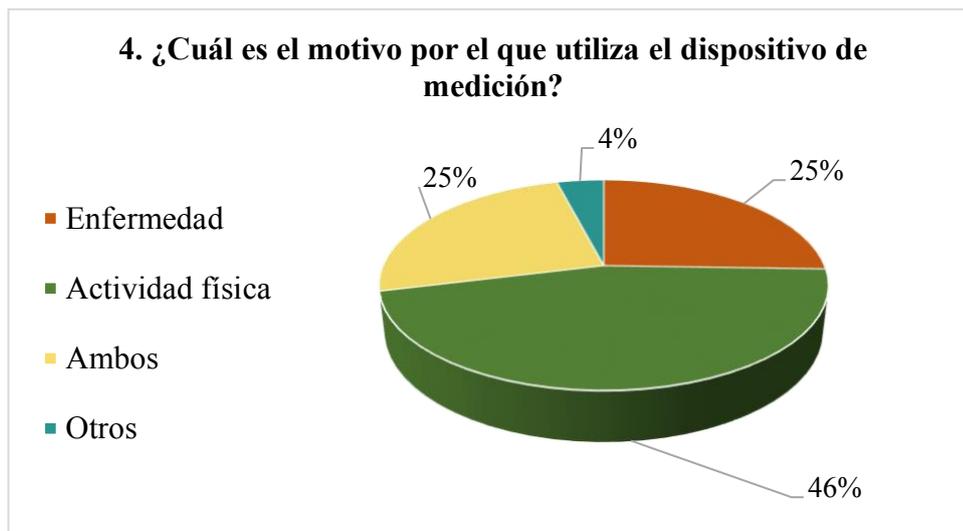


Figura 4: Gráfico de los resultados obtenidos de la cuarta pregunta realizada a los encuestados
Elaborado por: Ortiz (2022)

Análisis

Como se puede observar en el gráfico, la actividad física, con un 46% de elección, es la mayor causa para que las personas se vuelvan usuarias de los dispositivos wearables. A esta opción, le sigue la escogida por las personas con enfermedad 25%, que indican que utilizan los dispositivos de medición por estas razones. Con exactamente la misma frecuencia, otro 25% de encuestados respondieron que utilizan los dispositivos por actividad física y por enfermedad, es decir, por ambas. Finalmente, un 4% de encuestados respondió que son otros los factores por los que utilizan estos dispositivos.

Interpretación

Luego de hacer el análisis respectivo, se puede establecer con certeza que la mayoría de personas utiliza los gadgets de medición por razones de actividad física, lo que involucra que estas personas se acoplan a una cultura de prevención de enfermedades. La cuarta parte de encuestados, respondió que utilizan los wearables por razones de enfermedad, es decir, que se encuentran siguiendo una indicación impuesta por el médico que se encuentra tratando su enfermedad. Más allá de eso, la otra cuarta parte respondió que utilizan los wearables tanto por enfermedad como por actividad física, midiendo indicadores que se analizaron en la segunda pregunta. Esto

implica que la enfermedad y la actividad física son las causas más dirimentes para que una persona pueda tornarse en una usuaria de estos dispositivos, y, lógicamente, de los gráficos analíticos que muestren sus resultados.

Quinta pregunta: ¿Cómo es su forma de visualización y análisis de las mediciones obtenidas por el dispositivo?

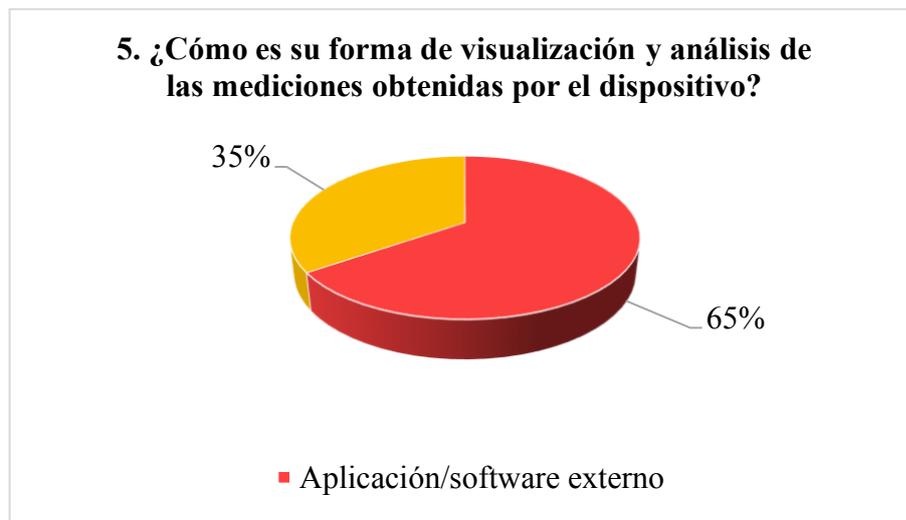


Figura 5: Gráfico de los resultados obtenidos de la quinta pregunta realizada a los encuestados
Elaborado por: Ortiz (2022)

Análisis

De la interrogante planteada a los encuestados, se puede observar que el 65% de las personas observan los resultados arrojados por el dispositivo de medición mediante una aplicación externa. En tanto que, el 35% restante de las personas encuestadas determinó que visualizan los resultados de las mediciones mediante el mismo dispositivo. Con esto, se obtiene el 100% de los encuestados.

Interpretación

Con el análisis realizado, se puede determinar que la mayoría de personas encuestadas revisan sus resultados mediante aplicaciones externas, que, lógicamente, están obligadas a estar conectadas al dispositivo para tener un canal mediante el cual reciben los datos en bruto de las mediciones, y los transforman en información legible para los usuarios. Esto es importante porque, a la vez que el dispositivo de medición,

también se precisa de un dispositivo externo capaz de hacer funcionar el software o aplicación de lectura de medición de datos, como lo puede ser un teléfono celular. Hoy en día, esto es factible gracias a que los dispositivos celulares cuentan con alta tecnología que permite enlazar mediante Bluetooth a los dispositivos y realizar el antedicho canal de comunicación de los datos obtenidos.

Sexta pregunta: En general, ¿cómo ha sido su experiencia visualizando los resultados de las mediciones de los dispositivos wearables que utiliza?

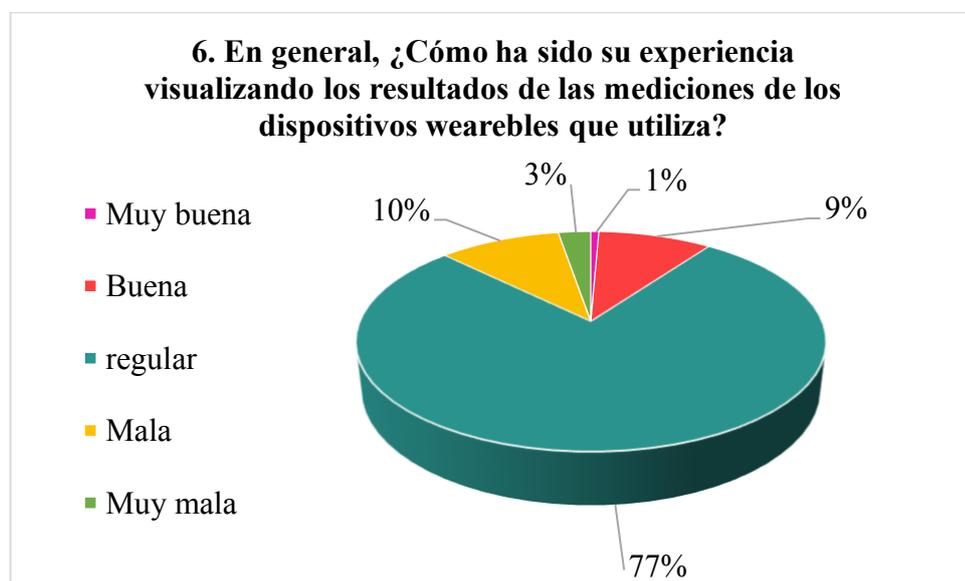


Figura 6: Gráfico de los resultados obtenidos de la sexta pregunta realizada a los encuestados
Elaborado por: Ortiz (2022)

Análisis

En el gráfico superior, consta que, con respecto a la experiencia visualizando los resultados de las mediciones de los dispositivos wearable que utilizan los usuarios, el 77% de los mismos, respondieron que la experiencia fue regular. La siguiente opción más votada fue la de mala, como el 10% de las elecciones. Después, el 9% de los usuarios respondió que la experiencia fue buena. Luego, le sigue la opción muy mala, con el 3% de las elecciones encaminadas a esta opción. Finalmente, la opción muy buena fue la menos elegida, con solamente el 1% de los votos.

Interpretación

Del análisis que se obtuvo, hay que entender que la gran mayoría de las personas han tenido una experiencia regular visualizando los datos de las mediciones obtenidas por los dispositivos wearables. Y, al haber establecido varias opciones, siendo la regular la más elegida, mucha más por encima de bueno o malo, se entiende entonces que la experiencia ha tenido puntos positivos y puntos negativos. Más allá de esto, la opción mala es la que más le sigue a la anterior, por lo que también puede ser aceptado que han existido más puntos negativos que positivos. Precisamente, el resultado de esta investigación será un producto que trate de satisfacer a todos los usuarios, con muchos más puntos positivos que negativos.

Séptima pregunta: En general, ¿de qué manera prefiere que se le muestren los resultados obtenidos de las mediciones?



Figura 7: Gráfico de los resultados obtenidos de la séptima pregunta realizada a los encuestados **Elaborado por:** Ortiz (2022)

Análisis

Con respecto a la pregunta de qué manera espera el usuario que se le muestren los resultados de las mediciones realizadas, el 81% de los encuestados respondió que de manera sencilla y entendible. En tanto que el 19% restante de los encuestados, respondió que prefieren que se les muestre los resultados de manera detallada y pormenorizada. Lo que deja como resultado una gran mayoría que votaron a favor de la opción *sencilla y entendible*, casi cuatro quintas partes.

Interpretación

Del análisis plasmado anteriormente, se observa que las personas prefieren mayoritariamente que los resultados obtenidos de las mediciones se les muestre en una forma sencilla y entendible. Esto es comprensible, ya que las personas usuarias, muchas de ellas, no son médicos, y no tienen la posibilidad de entender de manera clara lo que están leyendo, a menos que sean personas especializadas en el tema. Además, las personas más frecuentemente prefieren poder entender sin mayor complicación los resultados, para poder analizarlos de una forma ágil, si los indicadores están fallando o no. Esto es especialmente importante para las personas que realizan las mediciones por motivo de enfermedad. Solo una quinta parte, que pueden ser encuestados que entiendan más sobre sus propias condiciones en el ámbito médico y de la actividad física, preferirían que se les detalle sus resultados.

Octava pregunta: ¿Mediante qué forma prefiere que se le presenten los resultados obtenidos?

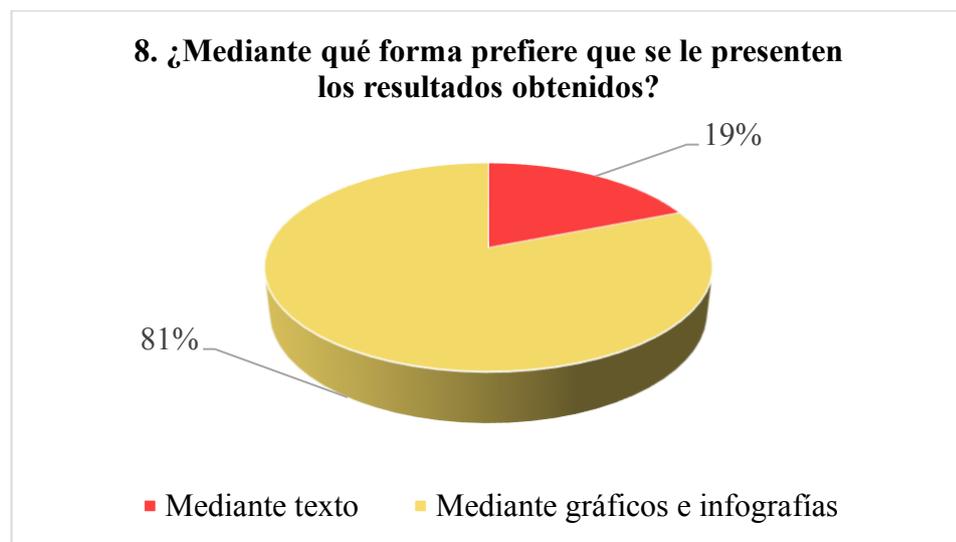


Figura 8: Gráfico de los resultados obtenidos de la octava pregunta realizada a los encuestados
Elaborado por: Ortiz (2022)

Análisis

En relación a qué forma es la preferida por los usuarios para que se les muestren los resultados obtenidos de las mediciones, la mayoría, al igual que en la pregunta anterior, con un 81% de elección, se decantó por la opción *mediante gráficos e infografías*. Es decir, casi las cuatro quintas partes seleccionó la opción antes mencionada. Mientras que la opción *mediante texto*, obtuvo una votación del 19% restante de los encuestados.

Interpretación

Sobre la base del análisis realizado, se puede decir con certeza que las personas usuarias de los dispositivos *weareble* de medición de condiciones fisiológicas, prefieren y muestran una preferencia a que sus resultados sean mostrados mediante gráficos por sobre el texto. Esto puede tener sus causas en que los gráficos son una manera más didáctica de aprender y de entender sobre los indicadores que están tratando de medir acerca de su propia fisiología. Así que esta respuesta tiene implicaciones incluso psicológicas, sobre la misma capacidad de aprendizaje del ser humano. Entonces, esto será tomado en cuenta para el desarrollo de los modelos de Data Visualization de los resultados que se pretende obtener como producto de esta investigación.

Novena pregunta: ¿Qué tan importante considera que es la interfaz en la que se muestran los resultados?



Figura 9: Gráfico de los resultados obtenidos de la novena pregunta realizada a los encuestados **Elaborado por:** Ortiz (2022)

Análisis

De la pregunta qué tan importante considera que es la interfaz en la que se muestran los resultados obtenidos de las mediciones, el 74% de las personas eligió la opción *importante*. El 17% de las personas eligieron la opción *muy importante*, el 7%

eligieron la opción *poco importante*, y el 2% eligieron la opción de *nada importante*. Con esto, se puede ver que las tres cuartas partes del electorado consideró importante a la interfaz en la que se muestran los resultados.

Interpretación

El análisis realizado permite vislumbrar que la inmensa mayoría de las personas encuestadas considera que es importante la interfaz en la que se muestran los resultados obtenidos de las mediciones realizadas de sus indicadores fisiológicos. Y es que muy acertadamente respondieron los usuarios, ya que la interfaz es la plataforma que permite fehacientemente la visualización de los resultados. Sin interfaz, no hay resultados, ergo, no existe entendimiento y las mediciones serán en vano. Por ello, los esfuerzos deben estar encaminados en la producción de una interfaz lo suficientemente eficaz para la visualización de resultados, sin dejar de tomar en cuenta factores importantes como la sencillez, efectividad, y el componente gráfico de las mismas.

Décima pregunta: ¿Considera usted que el uso de una aplicación externa permitirá que los resultados obtenidos por las mediciones sean expuestos de una mejor forma?

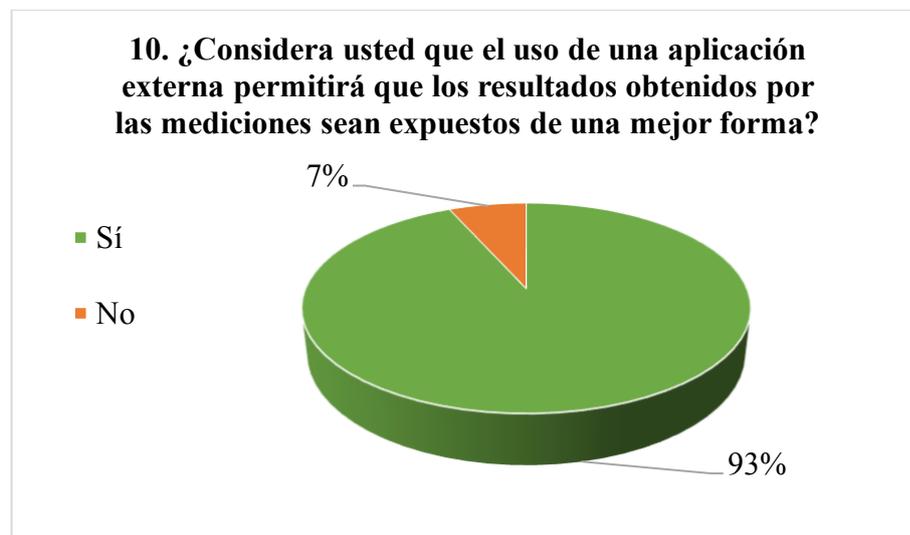


Figura 10: Gráfico de los resultados obtenidos de la décima pregunta realizada a los encuestados **Elaborado por:** Ortiz (2022)

Análisis

Finalmente, la pregunta acerca de que si los usuarios consideran que el uso de una aplicación externa permitirá que los resultados obtenidos por los dispositivos de medición sean expuestos de una mejor manera, se tiene que el 93% de los encuestados contestó que sí. Mientras tanto, el 7% de encuestados respondieron que piensan que una aplicación externa no mejorará la forma de visualización de resultados.

Interpretación

La inmensa mayoría de encuestados respondió que piensan que una aplicación externa mejoraría la experiencia del usuario visualizando los resultados. Ciertamente, los encuestados respondieron de manera acertada a la interrogante planteada, ya que, si bien es cierto, el mismo dispositivo puede entregar los resultados, estos serán mucho más entendibles si una aplicación los entrega. Ahora, esta aplicación deberá desarrollarse aplicando los principios del Data Visualization y del UX, para entregar la experiencia más efectiva, amena, sencilla, y entendible para los usuarios. Esto tiene que ver con el componente gráfico de la misma, lo que se tomará en cuenta para el mejor desarrollo del producto que surgirá como resultado de esta investigación.

4.6. Análisis de las Entrevistas realizadas

a) Lic. David Calero – usuario de WEAREBLES

1. ¿Conoce usted que es y para qué sirve un dispositivo wearable, como un reloj inteligente o similar?

Sí, de hecho, yo utilizo un Apple Watch, lo utilizo porque sufro de taquicardia y me permite monitorear mi frecuencia cardíaca cuando hago deporte, cardio, o salgo a caminar. Llevo usándolo más o menos unos dos años.

1. ¿Puede por favor ampliar cuál es el propósito de utilizar este dispositivo wearable?

Como lo dije, lo utilizo más porque padezco de taquicardia. Al utilizar el dispositivo esto me permite llevar un control de mis pulsaciones que mi corazón realiza al

momento de hacer ejercicio. A mi me gusta mucho realizar actividades deportivas, y este monitoreo constante me ayuda mucho para cuidar de mi salud.

2. En base a la respuesta otorgada en la pregunta anterior, ¿cuál es la importancia para su salud de realizar la medición de ese indicador?

Es bastante importante porque de eso depende mi salud, sobre todo mi salud cardíaca porque en base a mis pulsaciones y todo lo que en la aplicación me refleja, el dispositivo, me permite saber si estoy bajo control o tengo que acudir al médico o si tengo que dejar de hacer la actividad física en ese momento.

3. ¿De qué manera visualiza estos datos que se miden mediante el dispositivo wearable?

En las propias aplicaciones disponibles en el dispositivo hay una que se llama BITFIT, la cual descarga todos los datos e información, donde me permite visualizar qué actividad deportiva realicé y cuáles han sido mis funciones durante el entrenamiento.

4. ¿Qué tan efectiva cree que es esa aplicación que utiliza para medir esos datos biométricos?

Es bastante buena porque sí arroja datos exactos y necesarios para que pueda yo llevar el control sobre mi frecuencia cardíaca, permitiéndome tener una referencia. De todas maneras, se vuelve un poco monótono y aburrido, es decir, no hay mayor interacción, y los resultados no son arrojados de una manera dinámica.

5. ¿Cómo le gusta que se le presenten los datos arrojados por el dispositivo de medición?

A mi me gusta que me llegue una notificación acerca de lo que está midiendo el reloj inteligente. También me gusta que se me permita hacer un acumulativo en la computadora para tener mejores referencias y sistematizar el control sobre mis constantes vitales.

Interpretación

Al ser esta una persona usuaria de un dispositivo wearable, esta entiende todas las implicaciones que conlleva la medición y la presentación de los resultados de las mediciones. En primer lugar, hay que acreditar la condición de una persona que ha hecho uso por alrededor de dos años de este dispositivo, por lo que es alguien que está capacitado para emitir su criterio al respecto de sus preferencias. Y se habla de preferencias, porque hay que recordar que esta entrevista se dirige a los criterios propios de usuarios que saben lo que necesitan ver y medir, por lo que tiene un componente de subjetividad inevitable en el desarrollo de la investigación.

Más allá de esto, el entrevistado manifiesta que le gusta realizar actividad física. También, padece de una condición cardíaca, que es la taquicardia, y que el dispositivo wearable le permite monitorear y controlar por su cuenta este indicador, facilitando que pueda determinar la cantidad de ejercicio que le es prudente realizar antes de que sufra alguna afectación de acuerdo a su padecimiento. Con respecto a la visualización de resultados, resalta que lo hace mediante una aplicación que le es útil, pero que puede recaer en la monotonía en la manera de presentar los resultados, porque no es dinámica en ese aspecto. Además, prefiere las notificaciones y que se almacenen los datos en una base que permitiría llevar un mejor control sobre su condición cardíaca.

b) Srta. Marcela Robalino – usuaria de dispositivo wearable

1. ¿Conoce usted qué es y para qué sirve un dispositivo wearable?

Así es, tengo pleno conocimiento, es un dispositivo que ayuda a medir los signos vitales, entre muchas cosas, para tener un mejor mantenimiento de la salud de las personas usuarias de estos dispositivos.

2. ¿Utiliza usted un dispositivo wearable? Si la respuesta es afirmativa, indique cuál es el propósito de esto

Sí, yo utilizo un Apple Watch, yo lo uso necesariamente por el cuidado de mi salud, para recibir notificaciones, tener un mejor manejo de mis dispositivos de teléfonos y de redes sociales.

3. En base a la respuesta de la pregunta anterior, indique cuál es la importancia para su salud de la utilización del dispositivo wearable.

La verdad es que yo sufro de una enfermedad cardíaca, el nombre completo de la misma es miocardiopatía hipertrófica en mi ventrículo izquierdo, que, en resumen, me limita al momento de realizar mi actividad física, a veces me falta la respiración y siento latidos excesivamente rápidos en el pecho. Entonces mi médico me recomendó utilizar un dispositivo con el que yo pueda medir mis pulsaciones y mi ritmo cardíaco que tengo cuando realizo cualquier actividad y el dispositivo del reloj me ayuda a medir estos indicadores, por lo que puedo conocer con exactitud qué es lo que está sucediendo en mi salud y en mi corazón de acuerdo a los resultados, así, podré ir al médico si lo necesito, gracias a que tengo a mi alcance este dispositivo.

4. ¿De qué manera visualiza los resultados arrojados en las mediciones del dispositivo wearable?

Las mediciones de mi dispositivo las puedo revisar en el teléfono, ya que se conectan mediante Bluetooth, ahí me llega el resumen semanal de, entre otras cosas, las calorías que se queman a la semana mediante el ejercicio, y más importante aún de las pulsaciones.

5. ¿Qué tan efectiva cree usted que es la aplicación que utiliza para la medición de sus resultados?

Actualmente siento que es una aplicación que es un poco confusa aún, y me imagino que para muchas personas que no tienen conocimiento de la tecnología se les puede llegar a hacer difícil de interpretar los resultados que se les muestran. Es por eso que me gustaría adquirir un dispositivo un poco más actualizado y más especializado.

6. ¿Cómo le gusta que se le presenten los resultados, de qué manera?

En un resumen semanal que muestre todo lo que se realice en la semana, que incluya gráficos que muestre todos los indicadores que me interesa conocer, como calorías, pulsaciones. Sería más didáctico si se me presentan los resultados en forma de gráfico que información más detallada, porque puedo estar alerta de cualquier alteración en mis indicadores y actuar en consecuencia.

Interpretación

Al padecer la entrevistada de una enfermedad cardíaca, es indispensable que utilice el dispositivo de medición. Por esto mismo, precisa de esta herramienta que se vuelve imprescindible para su salud. Consecuentemente, la entrevistada es una excelente fuente de información con respecto a sus propias preferencias sobre las respuestas realizadas por el entrevistador. Por otro lado, no hay que olvidar el componente subjetivo propio de estas investigaciones.

Con respecto al dispositivo que utiliza, la entrevistada hace uso de un Apple Watch. De esto se extrae que este es uno de los dispositivos más utilizados por la gente, porque tiene un alto grado de utilidad y ventajas. Una de ellas es precisamente la medición de la frecuencia cardíaca, que explica la entrevistada que es un indicador esencial para su medición en su caso en particular, en virtud de la enfermedad cardíaca que padece. La utilidad para la entrevistada del dispositivo wearable es que ella puede detectar las alteraciones mínimas de su ritmo y frecuencia cardíaca y hacer algo al respecto. De hecho, su propio médico tratante le recomienda que haga uso de un dispositivo que le permita realizar estas mediciones.

En relación a la forma en la que visualiza los resultados, la entrevistada recuerda que el dispositivo wearable está conectado por Bluetooth a su celular, por lo que ella visualiza en su dispositivo móvil los resultados de las mediciones. Sin embargo, de acuerdo a su criterio sobre lo efectiva que es la aplicación, menciona que es complicado de entender, y que otras personas que no ostenten tanto conocimiento en la tecnología pueden llegar a confundir los resultados, posiblemente debido a una falta de didáctica y de sencillez. Finalmente, los gráficos son la manera predilecta que la entrevistada prefiere visualizar los resultados, por lo que es la segunda persona a la que se le realiza la entrevista que muestra esta deferencia para con los gráficos.

c) Ab. Andrés Valenzuela – usuario dispositivo wearable

1. ¿Conoce usted qué es y para qué sirve un dispositivo wearable?

Sí, conozco lo que es un dispositivo wearable. Es un dispositivo que permite la medición a través del contacto con algún punto específico del cuerpo humano, de indicadores asociados a esa parte del cuerpo.

2. ¿Utiliza usted un dispositivo wearable? Si la respuesta es afirmativa, indique cuál es el propósito de esto

Así es, soy un usuario de un Apple Watch. El propósito de esto es la utilidad que se tiene para diferentes objetivos, como el de indicador de hora, notificador con las pop ups del teléfono; pero sobre todo, está la medición de las constantes visuales. Antes de tener el reloj inteligente, no tenía ni la más mínima idea de mis constantes vitales, y mucho menos de la cantidad de energía (calorías) que ocupaba al momento de realizar ejercicio. Precisamente, la utilidad que más hago uso es para hacer un monitoreo de mis pasos diarios y de las calorías que gasto durante la actividad física, especialmente cardiovascular.

3. En base a la respuesta de la pregunta anterior, indique cuál es la importancia para su salud de la utilización del dispositivo wearable.

Como lo mencioné, la principal función que exploto de mi wearable es la contabilidad de mis pasos diarios y la medición de la cantidad de calorías que quemo durante el ejercicio físico. Esto es importante para mí para poder organizar de mejor manera la dieta que mantengo, puesto que, dependiendo de la cantidad de ejercicio físico y actividad cardiovascular que hago en forma de caminata, puedo tener un estimado diario de cuantos carbohidratos puedo consumir en el día. Esto debido a que tengo tendencia por genética a tener niveles altos de glucosa en mi cuerpo, por lo que la medición arrojada por el wearable me es de suma importancia.

4. ¿De qué manera visualiza los resultados arrojados en las mediciones del dispositivo wearable?

Observo los resultados dentro del mismo reloj inteligente, después de cada sesión de entrenamiento me indica cuántas calorías gasté en ese entrenamiento, y al final del día, con los pasos diarios, me muestra el total de calorías gastadas en todo el día.

5. ¿Qué tan efectiva cree usted que es la aplicación que utiliza para la medición de sus resultados?

Creo que es bastante efectiva, sin embargo, me entrega los datos en forma de listado, y siento que no es la forma más didáctica posible de mostrar los resultados.

6. ¿Cómo le gusta que se le presenten los resultados, de qué manera?

Me gustaría que existan aplicaciones que pueda descargar en mi teléfono, que se conecta al reloj por Bluetooth, y que me enseñe los resultados en forma de gráfico. De esa manera, me parece a mi que sería mejor y más entendible y efectivo.

Interpretación

Este usuario de dispositivo wearable determina que utiliza un Apple watch, y que principalmente lo utiliza por las ventajas que tiene para recibir notificaciones, y sobre todo, por las funciones de medición de cantidad de pasos y de cantidad de calorías gastadas durante el entrenamiento. Es por eso que este usuario tiene un amplio conocimiento sobre lo que es el dispositivo wearable y para qué le ayuda en cuanto a su salud. Determina que tiene que llevar una determinada dieta, controlando la ingesta de carbohidratos, ya que estos pueden llevar a que se eleve su glucosa sanguínea. El reloj inteligente le ayuda a saber aproximadamente cuántos carbohidratos es capaz de consumir sin que su glucosa se altere demasiado, en razón de las mediciones de las calorías totales que ha gastado en el día.

Después, explica que visualiza los datos a través del mismo dispositivo wearable. Para empezar, se puede intuir que es un dispositivo pequeño, en donde posiblemente los datos no se reflejen de una manera completamente visible. Además, enuncia que los indicadores se le muestran en forma de listado, y que prefiere que se le muestren a través de gráficos. Más allá de esto, el usuario manifiesta que preferiría observar los resultados de la medición a través de una aplicación móvil.

d) Ing. Eddy Mayorga – usuario de dispositivo wearable

1. ¿Conoce usted qué es y para qué sirve un dispositivo wearable?

Así es, yo de hecho ocupo un dispositivo de estos, que ayudan a medir ciertas constantes vitales, entre otras cosas. Yo siento que son muy útiles por ejemplo para la medición de ritmo y frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, calorías quemadas durante el entrenamiento, entre otras cosas.

2. ¿Utiliza usted un dispositivo wearable? Si la respuesta es afirmativa, indique cuál es el propósito de esto

Sí, yo utilizo un dispositivo que se llama Garmin, que me es útil justamente para medir mi ritmo cardíaco, mi nivel de actividad física, mi nivel de VO2 máx. Me parece fascinante que un dispositivo así sea capaz de medir estos indicadores para luego mostrarlos, estoy seguro de que en alguna ocasión le debió haber salvado la vida a alguien.

3. En base a la respuesta de la pregunta anterior, indique cuál es la importancia para su salud de la utilización del dispositivo wearable.

Lastimosamente yo padezco de problemas cardiacos, que están asociados a un sobrepeso de mi cuerpo. Por lo que, estar en constante medición de mis signos vitales, en especial los cardíacos, es importantísimo para mí. Más allá de esto, me permite también calcular mi gasto calórico y de hecho mi cardiólogo contrasta los insights y datos obtenidos por el reloj, a través de los resúmenes, para analizar mi situación cardíaca. Además, me gusta mucho que al momento de mi actividad cardiovascular, que es montar en bicicleta, me gusta mucho como se realiza un seguimiento de mis rutas y las calorías gastadas.

4. ¿De qué manera visualiza los resultados arrojados en las mediciones del dispositivo wearable?

Yo visualizo mis datos mediante la aplicación de Garmin en mi celular.

5. ¿Qué tan efectiva cree usted que es la aplicación que utiliza para la medición de sus resultados?

Como lo mencioné, yo utilizo mucho mi aplicación del propio dispositivo en mi celular, que tiene el mismo nombre. Me parece una excelente aplicación, ya que tiene gráficos didácticos que me permiten entender y tiene las facilidades para poder compartírselo a mi cardiólogo.

6. ¿Cómo le gusta que se le presenten los resultados, de qué manera?

Me gustan mucho las notificaciones con resúmenes semanales, pero siempre que contenga gráficos y la información necesaria para detectar si tengo que preocuparme por algún indicador inestable en mi salud.

Interpretación

Al igual que la mayoría de usuarios, el entrevistado hace uso del dispositivo wearable Garmin para poder medir sus constantes vitales. Esto debido a que padece de desórdenes cardíacos debido a su sobrepeso, por lo que el Garmin le es muy útil para medir estas constantes. Esto le permite detectar algún cambio, y le facilita su envío a su cardiólogo. Es una persona que tiene el conocimiento de qué es un wearable y que tiene sus preferencias claras luego de haberlo usado en primera persona. Además, le gusta su dispositivo porque le permite hacer un control sobre sus calorías gastadas y las rutas que toma mientras realiza su actividad cardiovascular que es la bicicleta.

Además, en relación a la visualización de datos, el entrevistado manifiesta que observa los resultados de las mediciones procesados en gráficos mostrados en la propia aplicación del reloj, que es Garmin. Dijo que le parece excelente la aplicación, en parte por todas las facilidades que le brinda en visualizar y compartir los datos con otra persona, en este caso, su médico tratante. Además, un factor importante es el diseño de la aplicación mediante gráficos, lo que hace más didáctico y entendibles los resultados para la detección de anomalías y actuar inmediatamente.

e) Msc. Fernando Fabara – Experto en UX

1. Para usted, ¿qué es el diseño UX y por qué es importante?

El Diseño de Experiencia de Usuario (Diseño UX), es la disciplina que se encarga de estudiar las interacciones entre humano y máquina, también conocido como Human Computing Interaction (HCI), se encarga de analizar, proponer mejores experiencias para que la interacción entre el usuario y el producto sea efectiva. Es importante porque en esta era en la que vivimos tenemos cada vez más frecuencia de interacción con dispositivos electrónicos, esta es la era de la interfaz. Es importantísimo porque cuando una empresa se lanza un producto digital, que bien puede ser también físico, en el que tenga que haber una interacción, si el usuario no logra completar el objetivo de lo que se creó el producto, difícilmente esta empresa va a sobrellevar un crecimiento sostenido. En otras palabras, si el usuario está confundido con el producto, no lo va a usar, y va a buscar una alternativa.

2. ¿Cuál es su proceso de diseño con respecto a UX? Describa los métodos de diseño que utiliza

Mi proceso es el que se utiliza en muchas agencias, en muchas partes del mundo, y es el Design Thinking. Es un proceso basado en el usuario y consta de cinco fases. Hay otros procesos que los he probado como el Design Sprint, mucho más enfocado en el usuario y más rápido en términos de conseguir respuestas o insights de los usuarios con respecto a un producto o servicio. Hay otros métodos como el método centrado en el usuario (DCI). Estas pretenden primero estudiar al usuario y entender sus necesidades y deseos, para partir y crear las interacciones necesarias. Yo tengo preferencia sobre el Design Thinking. También he estudiado el Service Design, que tiene que ver con todos los sistemas de negocio y el modelo de negocio y su flujo, desde que se muestran iniciativas de interacción.

3. ¿Cómo decide qué funciones agregar en un producto que está realizando?

Dentro del Diseño Centrado en el Usuario, en la fase de definición, esta fase pretende entender cuáles son las problemáticas que el usuario está teniendo con un producto que ya existe en el mercado, o un producto que se lo quiere introducir al mercado. Se debe fijar un público objetivo, se realiza una investigación para determinar sus necesidades y deseos, y en la fase de ideación, es donde se propone las funcionalidades que van a resolver el problema.

4. ¿Cuáles son algunas de las tendencias más importantes en la industria del diseño UX en este momento?

La accesibilidad es una tendencia, ya que cada vez se promueve por Google que se necesitan productos accesibles para todo el mundo, no solo pensar en personas que tienen todas las facultades físicas plenas, es decir, que se tiene que ampliar el campo a personas también con discapacidades o capacidades limitadas. Por ejemplo, los productos o interfaces que son capaces de leer el contenido escrito para las personas no videntes. Otro tema en tendencia es la criptografía, el tema de las finanzas descentralizadas, ya hablando de tecnologías disruptivas que el UX quiere abarcar también. De todas maneras, las tendencias deberán marcarse para que se encamine la creación de tendencias mucho más intuitivas, no es tan fácil de entender como otras

cosas, se debe adaptar e innovar para poder hacer más intuitiva la interacción para el usuario común y corriente, para poder ir a la par de la revolución tecnológica. Por último, otra tendencia sería la ambientalista, no es tan apegada al ámbito UX pero se están desarrollando proyectos interesantes alrededor del UX.

5. ¿Cómo consideras que se encuentra la escena de desarrollo y diseño UX en nuestro medio?

Localmente, no existe todavía un mercado que entienda la necesidad de incluir estos puntos dentro de sus proyectos (necesidades del usuario), por poner un ejemplo, cuando una empresa requiere una página web, simplemente piensan que es una página que un desarrollador la tiene que hacer, pero no se dan cuenta que detrás de eso hay un aspecto determinante. Este es que si la página web no está diseñada pensando en las necesidades de los usuarios, probablemente nadie termine utilizando esta página web. Ya sea el caso extremo que dentro de una empresa se cree un producto que deban usar los miembros o colaboradores de la empresa, ellos tendrán que ser obligados a utilizar y manejar dicho producto. Pero si estamos hablando de un público masivo, en el mundo real competitivo, si no funciona la aplicación desarrollada, el público se va con la competencia. En resumen, pienso que en Ambato todavía no se ha creado la necesidad de estudiar más a fondo el UX. A nivel nacional sí que ya hay una gran acogida, hablando de empresas, como el Banco Pichincha, que gracias a su desarrollo UX su trabajo en Diseño de experiencia la siguen mejorando a una aplicación de Banca Móvil que posiblemente más de la mitad de ecuatorianos lo utilizan. Mucha gente se acostumbra a esa facilidad de la aplicación para recibir su dinero.

Interpretación

De la entrevista realizada a este especialista en UX, se pueden obtener conclusiones de alta importancia. En primer lugar, habló del UX y de su relevancia en la mecánica del mercado moderno, ya que se precisa de que las empresas actuales se acoplen a los conocimientos que brotan de la subdivisión del Diseño llamada UX. Esto con el propósito de brindar a los usuarios la mejor de las experiencias posibles. Con esto en mente, lo que sucederá si el usuario no se adapta al objetivo con el que el desarrollador diseño el producto o servicio, el usuario tendrá más opciones para elegir cuál es la que es de su preferencia. En otras palabras, se irá con la competencia. Por eso la

importancia de tener conocimientos avanzados en UX al menos hablando en el ámbito competitivo.

En cuanto a los métodos que utiliza el entrevistado como forma de expresión del UX, este habló de algunos métodos que se encuentran dentro de la órbita precisamente del UX. Sin embargo, el que es más utilizado por el entrevistado es el método llamado Design Thinking. El Design Thinking implica que el producto o servicio será desarrollado en base a las necesidades de los usuarios, en un proceso previo de investigación previa de estas necesidades que es deseable que sean cubiertas por el producto o servicio final. En ese sentido, el entrevistado también menciona que existen diferentes etapas dentro de este método, nombrando esencialmente a la definición de lo que se quiere hacer, qué se pretende alcanzar; la ideación de cómo ponerlo en marcha; y posteriormente su desarrollo.

Referente a las nuevas tendencias que se llevan a cabo dentro del UX, el entrevistado mencionó que se encuentra en tendencia el tema de la accesibilidad, ya que se precisa de inclusividad para el desarrollo de productos y servicios que tengan que ver con brindar apoyo a personas discapacitadas o con alguna limitación física. Finalmente, recalcó que el UX está encontrando un desarrollo en el ámbito nacional, teniendo como estandarte de el diseño de experiencia a empresas como Banco Pichincha, de agilidad, efectividad, simplicidad al momento de realizar transacciones bancarias a través de su banca móvil, pero por sobre todo, la utilidad que representa. En tanto que en el ámbito local (Ambato), todavía no existe un mercado lo suficientemente desarrollado que centre sus esfuerzos en la experiencia de usuario.

CAPÍTULO V

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

5.1. Descripción general del proyecto

El presente proyecto radica en la realización de gráficos de datos biométricos basados en el proyecto de investigación Human Centered AI: colaboración digital para la generación de productos iterativos wearables. En otras palabras, lo que se pretende generar son gráficos de datos y estadísticos, además de iconografía que permita al usuario visualizar de manera efectiva dicha información. A más de ello la línea gráfica (en la que se encadena el proyecto completo) establece lineamientos visuales para la utilización de los mismos en entornos UX como sustrato final. Asimismo, el desarrollo visual de INSIGHTS visuales que responden al apartado AI del proyecto, permitirán crear una imagen global del proyecto principal desde el apartado de data visualization.

5.2. Concepto (identidad del producto y/o servicio)

Teniendo en cuenta lineamientos gráficos establecidos, así como recopilación y análisis de información sobre datos y usuarios, se pretende desarrollar una propuesta visual comunicacionalmente efectiva con el usuario que en este caso predomina el área salud y deportividad. Todo esto basado en lo que ya se ha estudiado, aplicando conceptos básicos del Data Visualization y priorizando aspectos para lograr una experiencia de usuario (UX) superior a la que se tiene con las aplicaciones de medición de datos en el mercado actual. Por lo mismo, la efectividad y la facilidad de entendimiento serán pilares a tomar en cuenta en este desarrollo.

En tal virtud, se ha creado un Manual de Construcción y Estilo Visual para gráficos de datos para el presente proyecto, en donde se han establecido parámetros editoriales, cromáticos y de composición visual. De forma provisional, se procedió a la creación de un manual de marca que apoye el eje principal de la propuesta Macro.

Este manual preliminar fungió también como una plataforma y una base sobre la que se trabajó en el Manual final. Por demás está decir que estos dos Manuales y en especial la versión definitiva, surgen como una respuesta a las necesidades desde un enfoque centrado en data visualization y en la experiencia de usuario.

La idea central de este proyecto se basa en generar gráficos visualmente amigables con usuarios, los cuales estén centrados en el cuidado personal y en el monitoreo de la salud del mismo. Como se ha estudiado en las entrevistas y encuestas del presente trabajo, existen usuarios que requieren de un monitoreo constante de sus signos vitales, y en base a aquello se ha desarrollado el Manual. Finalmente, como eje secundario, el Manual se hizo en base a la idea de la protección de la salud del usuario, y generar conciencia de variables como la cantidad de calorías que quema durante la actividad física. Todo esto a manera de una suerte de exposición del procedimiento mediante el cual se obtienen todos los gráficos que componen el conjunto del producto que se mostrará al usuario para que visualice las mediciones realizadas por su dispositivo wearable.

5.3. Descripción técnica del producto y/o servicio

5.3.1. Manual de Marca

El manual de identidad gráfico fue diseñado como una herramienta que establece el estilo gráfico del proyecto. Para la producción de este manual, se tomaron en cuenta reglas para la utilización del imagotipo desarrollado y su utilización en sustratos digitales, sin dejar de observar los valores mínimos de resolución y cromáticas en tendencia. Esto, a la postre, ofrecerá las pautas necesarias para llevar a cabo cualquier proyecto lineado a la línea gráfica antes mencionada.

Se toma en cuenta la construcción de un imagotipo, tipografías para uso en piezas gráficas e interfaz UX, cromáticas tentativas, usos y prohibiciones con respecto al identificador y ejemplos de aplicativos del mismo en material POP y branding media. Además, la idea del Manual era la producción de una guía mediante la cual se puedan crear los imagotipos necesarios para el empoderamiento de una marca o del producto que se está estudiando y produciendo a través de esta investigación.

Por lo mismo, entre los contenidos más relevantes del Manual, está, en primer lugar, la manera en la que se debe diseñar un logotipo o imagotipo. Asimismo, se estudian características como lo son los tipos de fuentes que se pueden utilizar en el desarrollo del logotipo, la estructura de cómo debe componerse, las áreas protegidas dentro del imagotipo, la cromática general utilizada para la generación del logo, entre otros. Finalmente, se estudian y explican los diferentes *logo backgrounds* que pueden ocuparse en el diseño de lo que se precise diseñar.

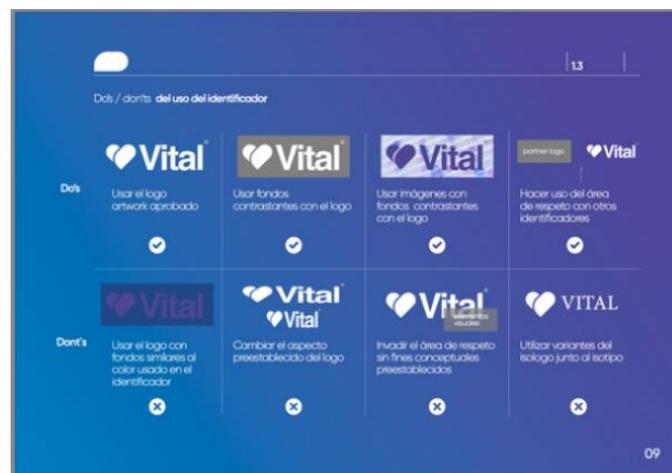


Figura 11. Elaborada por: Ortiz (2022)

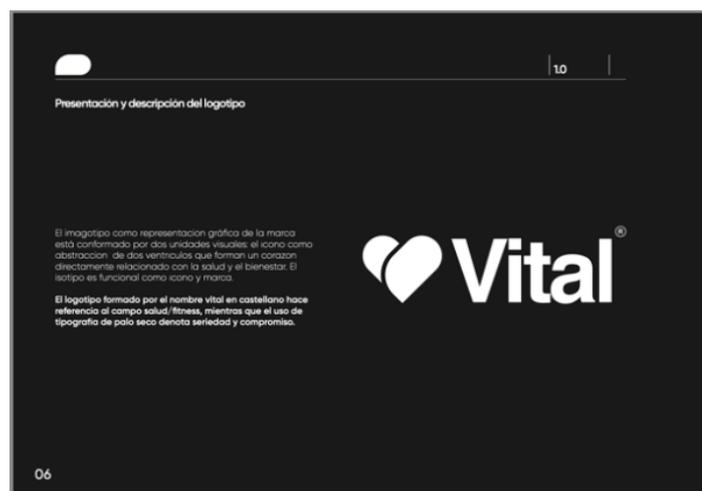


Figura 12. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 13. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.3.2. Manual de representación de datos basados en AI

En el presente Manual se desarrollarán los pasos para el desarrollo de los gráficos de datos. Para lo mismo, se ha establecido cinco pasos diferenciados pero conectados el uno del otro, mismo que están definidos por parámetros científicos. En lo posterior, estos parámetros serán de gran utilidad para la aplicación dentro del ámbito de la personalización gráfica:

5.3.2.1. Definir el problema

Como es intuitivo, la definición exacta del problema es el pilar fundamental sobre el cual se cimienta el producto o servicio. Esto en razón de que el producto o servicio responderá ante determinadas necesidades sociales, lo que tendrá que ver con temas igualmente de inclusión en los potenciales mercados previstos para el producible. En la especie, la visualización de datos será la principal manera de resolver el problema planteado, y este responde a las preguntas formuladas por el investigador mediante la observación y determinación de qué busca el usuario, y de cómo lo va a utilizar. Además, el problema y sus vertientes harán que el producto/servicio permita al usuario un verdadero proceso de toma de decisiones de acuerdo a sus necesidades y perspectivas.



Figura 14. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.3.2.2. Establecer las categorías de datos

El segundo paso es el establecimiento de las categorías de datos necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la forma en la que visualizarán los datos. En este caso, existen tres categorías de datos, que son justamente los tipos de datos que se busca representar. Cada una de ellas tiene un componente teórico, así como un componente de utilidad práctica. Esto permite dilucidar de acuerdo a lo que un producto es capaz de medir en cuanto a signos vitales se refiere, entre otras capacidades y componentes que podrán ser medidos por el wearable y representados gráficamente. Estas categorías son:

- **Datos cuantitativos:** Son todos los datos de orden numérico, que puede ser medidos en porcentajes y son descriptibles a través de razones y proporciones matemáticas. Como ejemplo de datos cuantitativos dentro de la especie de los signos vitales, pueden estar la frecuencia cardíaca, los valores de sueño, actividad física a manera de calorías consumidas, etc.
- **Datos ordinales:** Este tipo de datos no contienen números, pero sí ostentan una suerte de orden, dentro del campo de lo ordinario. Esto significa que

cualquier conjunto de datos que estén sujetos a un orden lógico, cronológico, u ordinario, como los días de la semana, los meses del año, por ejemplo, se rigen bajo la determinación de los datos ordinales.

- **Datos categóricos:** Este tipo de orden se caracterizan por no responder a ninguno de los ordinales anteriores. Esto significa que no son datos numéricos y a que, a su vez, tampoco llevan implícito un orden. Así, estos datos no responden a determinado orden lógico o a las mediciones de los distintos patrones que puedan ser medidos mediante el weareble, como la frecuencia cardíaca. Más bien, se trata de datos como nombres comerciales o nombres de lugares. En esta categoría entran los datos personales del usuario, por ejemplo.

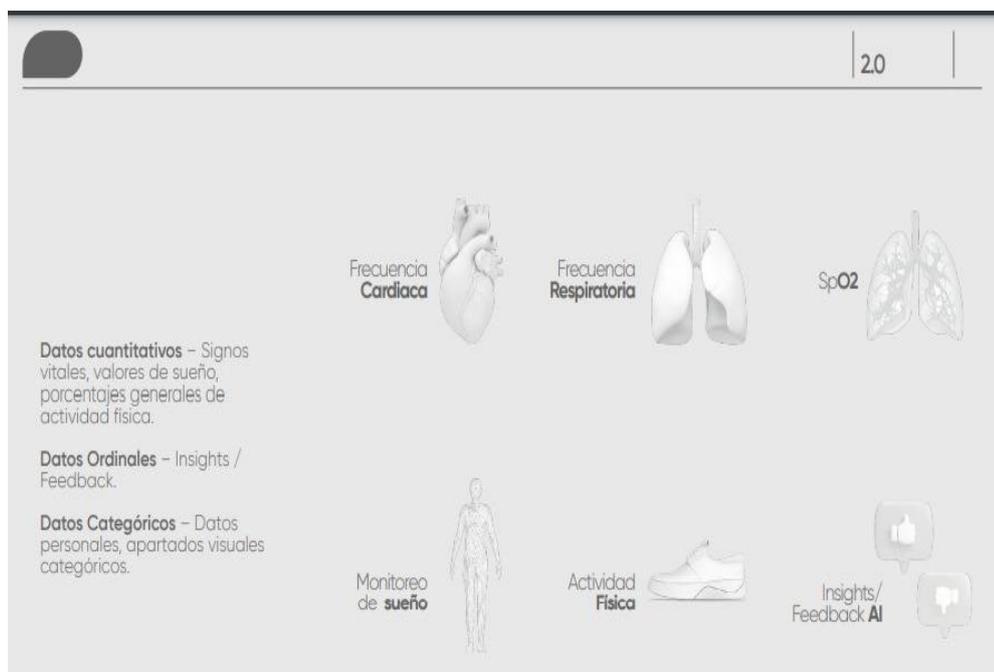


Figura 15. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.3.2.3. Definir la dimensión de los datos a representarse

En este paso lo que se busca es dimensionar los datos que se pretende representar. Aquí se debe mencionar que mientras más dimensiones se busque representar en datos, el proceso de comprensión del usuario puede llegar a ser más

difuso y menos cohesionado. Es decir, el usuario puede llegar a experimentar más confusión y dificultad de entendimiento de lo que se pretende representar. Por esta razón, se dice que las dimensiones se deben ocupar sabiamente, sin tratar de sobre explotarlas, pero tampoco prescindiendo de ellas, ya que se perdería la esencia de lo que se busca, que es tener algo que representar mediante una o dos dimensiones para que el usuario lo comprenda.

Para poder realizar un análisis de las dimensiones que serán de ocupación dentro del desarrollo de la visualización de datos, se tiene que existen cuatro. El primero es el estudio univariante, que es aquel estudio mediante el cual se explora una sola variable dependiente contrastada con una o más variables independientes. Después, está el análisis bivariado, que contrasta a dos variables dependientes frente a dos o más variables independientes. Luego está el análisis trivariado, en donde tres variables dependientes se estudian frente a variables independientes. Y finalmente se tiene al análisis multivariado, en el que se estudian más de tres variables dependientes frente a las variables independientes.

En el presente trabajo, se estudia más a fondo el tema de las univariables, como una manera de la representación gráfica. Esto se desprende de un análisis univariante. Así, se podrá observar que todos los datos son un resultado de un estudio contrastado de variables dependientes como los signos vitales, en función al tiempo, que fungirá como una variable independiente. Este estudio permitirá una oportunidad en el ámbito de la salud, ya que se relaciona directamente con parámetros de medición como lo es la frecuencia cardíaca, e incluso entrando en la subcategoría del fitness. El objetivo principal es la generación de piezas gráficas comunicacionalmente efectivas para las mediciones realizadas a las personas dentro de un grupo de 17 a 55 años de edad.



Figura 16. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.3.2.4. Definir la estructura de los datos

En este paso, se trata de definir la estructura de los datos que se podrán visualizar por el usuario, a través de la realización de un examen de cómo se agrupan los conjuntos de datos entre sí. Esto es, encontrar los patrones de relación entre los conjuntos de datos, y formar las estructuras a través de estas relaciones. Se debe entender bien los datos con los que se está trabajando para que el diseñador sea capaz de formar las estructuras lo más concatenadas y lógicas posibles.

Del mismo modo, se puede decir que existen diferentes formas de relación entre los conjuntos de datos. Las primeras son las relaciones lineales, que se forman mediante tablas o vectores. Después están las relaciones temporales, en donde los datos se combinan a través del paso de un cierto tiempo. Luego están las relaciones espaciales que se dan por datos que tienen cierta relación dentro del mundo observable. Esta relación puede encontrarse en ciertos aspectos como mapas o planos. Por último están las relaciones jerárquicas y las relaciones en red, que sirven para datos que se relacionan con posiciones en jerarquías y para datos que se relacionan con otras variables dentro del mismo conjunto, respectivamente.

Para el presente trabajo, se han tomado en cuenta las dos últimas formas de relación, la cual es la relación temporal y la relación jerárquica. En ese sentido, todas las variables a representarse responden a variaciones con el paso del tiempo, por lo que su respectivo ordenamiento jerárquico responderá a ese criterio. Además de ello, se tratará de definir a las variables mediante su importancia y relevancia. Por lo mismo, criterios como el Nicholas Felton, que se trata de un diseñador de Human Interface Team de la compañía Apple, determina que las jerarquías son un procedimiento fundamental para encausar al usuario dentro de los procesos interactivos, lo que a la vez se encausa en la expectativa de interacción.



Figura 17. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.3.2.5. Definir la interacción necesaria para la visualización de datos

La parte final del proceso de diseño demanda que el usuario tenga la capacidad de comprender el nivel de interacción al que se va a enfrentar y del que va a hacer uso activo al momento de visualizar los datos. Con esto, se pretende diseñar los niveles de interacción necesarios para que la información se visualice de manera correcta. Y más que nada, la interacción es la herramienta clave que permite al usuario la visualización, ya que si no se da una verdadera interacción, la experiencia del usuario va a darse por mitades, no se disfrutará en la totalidad de los datos que se deben mostrar.

Existen tres tipos de interacciones que se pueden dar. El primero de ellos es el modelo estático de representación de datos, el cual se compone de modelos que se presentan de la manera exacta en que han sido recogidos los datos, y estos modelos no pueden ser representados por el usuario. Está también el modelo transformable, que se trata de permitir al usuario un nivel de interacción superior con respecto al modelo anterior, ya que está en la capacidad de modificar la forma en la que se le presentan los datos. Finalmente, está el modelo manipulable, que otorgan comando total al usuario en relación a la generación del contenido visualizable por el mismo.

En el presente trabajo, se ha hecho uso de una técnica denominada *Progressive Disclosure*, que se erige como un modelo para la entrega de información al usuario de una manera progresiva. Esta técnica pertenece a los modelos exactos que se hacían alusión en el párrafo anterior, y limitan las modificaciones del usuario en razón de que se tratan de datos reales obtenidos de variables exactas y su variación en razón de la medición. Cada uno de los diseños de visualización de datos están contruidos con sub visualizaciones siguiendo un patrón de diseño de interacción básico en el que los datos extras ampliarán la información o a su vez, la complementarán.



Figura 18. Elaborada por: Ortiz (2022)

Ahora bien, como un complemento a los pasos del diseño, se tienen que estudiar otros factores que han sido incluidos en el Manual Definitivo, como lo son los siguientes:

Iconografía

Cromática

En este apartado, se sugiere el uso de un patrón cromático preestablecido para denotar la intención de los modelos gráficos de datos, esto permite evitar complejizar la transmisión de la información a través de piezas visuales con colores que reflejen instintos básicos en el usuario, relacionados a la prevención, advertencia, estabilidad y convivencia. Además de aquello, se sugiere la utilización el desarrollo de los gráficos en base a la línea gráfica determinada en función al semáforo de connotación gráfica, que se encontrará a continuación.



Figura 21. Elaborada por: Ortiz (2022)

Building Blocks

También se ha pensado en esta posibilidad, que es la de tener en cuenta el desarrollo en base a los bloques de construcción. Así, se dirá que existen dos pilares fundamentales en la producción de gráficas fundamentadas en datos, los cuales son la comunicación y la accesibilidad. El desarrollo de los modelos de gráficas involucra la construcción de piezas comunicativas simples y fáciles de entender en cualquier contexto. De todas maneras, es importante mencionar que no deberían existir más de dos elementos que puedan denotar redundancia.

Ahora, el tema de los bloques de construcción puede ser relacionados con los tipos de signos o marcas. Más allá de que se traten de bloques de construcción imprescindibles para la formación del proyecto. El signo o marca es el elemento gráfico que representa el valor de un dato, y puede variar en formas y tamaños. La regla esencial es tratar de mantener las proporciones y escalas con el valor real.



Figura 22. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 23. Elaborada por: Ortiz (2022)

The take away – Modelos de gráficos

A esta parte del proceso, se puede decir que se trata de definir los valores agregados en función del diseño que se pretende alcanzar. Una vez que se han establecido los aspectos teórico-técnicos y sus fundamentos, es necesario aclarar que las gráficas se constituyen en una buena forma de comunicar información compleja al usuario. En esta ocasión, el objetivo es ayudarlo a comprender determinados aspectos y funcionalidades de su cuerpo, y de sus características fisiológicas, así como de sus constantes vitales, entre otras. En segundo lugar, lo que se pretende es inspirar al usuario para que mejore su estado físico. Y finalmente pero no menos importante, el propósito es ayudar al usuario para que detecte cualquier anomalía dentro de su salud.

Además, se hace referencia dentro de este apartado para poder generar una visión de los gráficos que se van a mostrar en el lanzamiento de las representaciones gráficas. Dentro de este apartado, se puede determinar que existen varios modelos de gráficos que podrán utilizarse. Dependiendo del uso comunicacional de las gráficas podemos hacer uso de gráficos temporales, que son aquellos que denotan cambios o predicciones; así como existen igualmente los gráficos de progreso, los cuales denotan cambios en función a las metas que se tiene. También se tienen a los gráficos de contraste, los cuales permiten una comparación del mismo dato en dos o más contextos. Y se tiene igualmente al Simple Text, que son datos precisos que no son susceptibles de manipulación.

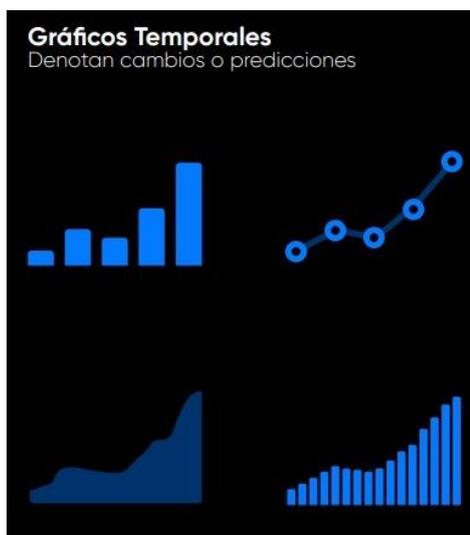


Figura 24. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 25. Elaborada por: Ortiz (2022)

Precisamente estos dos son los últimos que se van a utilizar en el desarrollo de este proyecto, ya que el mismo precisa de dos tipos básicos de data visualization. Estos son el simple text, que será utilizado a manera de texto con jerarquía para visualizar datos, sean estos ordinales o no. También se aplican los gráficos de barras, mismos que permiten la visualización de cambios de las variables principales en función del tiempo. La construcción de los gráficos de visualización permite gran variedad de abstracciones de diseño.



Figura 26. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 27. Elaborada por: Ortiz (2022)

Retícula de Construcción y Proporciones

Existen distintas proporciones en las cuales puede ser utilizada una retícula. La utilización de una retícula con módulos en proporción 1:1 permite distribuir los

elementos de manera simétrica y balanceada, salvo por el diseño pictográfico. En el caso del diseño pictográfico, no se puede determinar claramente con la proporción antes mencionada. En tanto, los gráficos de la data visualization pueden ser personalizados y diseñados en virtud de las necesidades y requerimientos de la interfaz UX. Eso sí, se deben respetar determinados lineamientos como los valores de resolución mínimos para su visualización en pantalla.

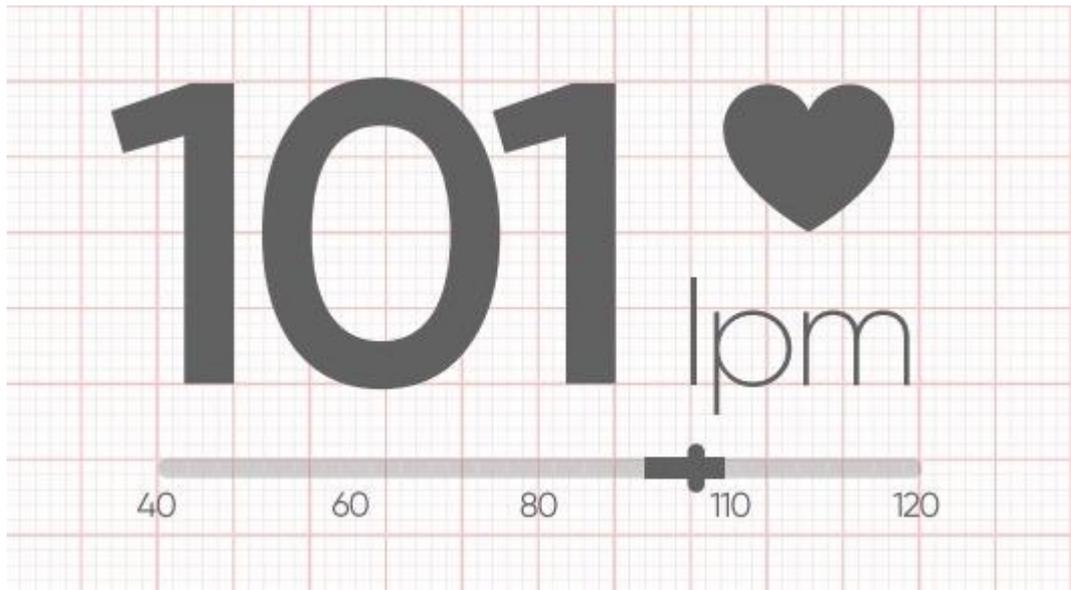


Figura 28. Elaborada por: Ortiz (2022)

Composición de un gráfico de datos

En esta parte de vital importancia dentro del desarrollo de la representación de datos. El gráfico es la manera más didáctica posible para poder representar los gráficos, como se lo ha venido estudiando en el componente teórico de esta investigación, así como en las encuestas y entrevistas realizadas. Es necesario que los gráficos de datos sean auto descriptibles en mayor medida, usualmente dependiendo del dato cada uno de ellos deberá tener un título y/o un subtítulo que haga énfasis en la descripción del dato.

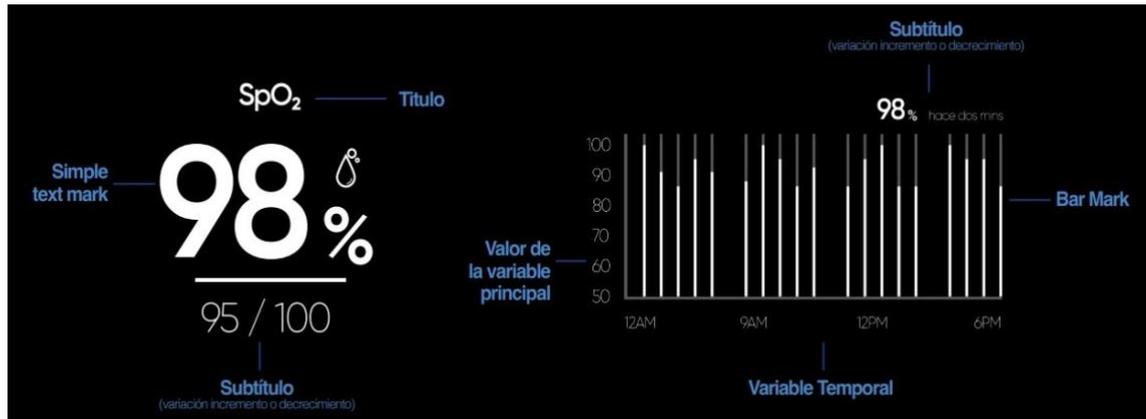


Figura 29. Elaborada por: Ortiz (2022)

Resolución, visualización en pantalla y propiedades de texto

Resolución y Factor de escala: Los prototipos y modelos de la Experiencia de Usuario (UX), es uno de los caracteres básicos que llevan a cabo el rol de un borrador previo al desarrollo final. Esto con el objetivo de proveer un ejemplo de cómo se verá el producto final, contenido dentro de los gráficos de datos y ambientado en un entorno real. Asimismo, el prototipado no se encuentra enmarcado dentro de las pruebas de usabilidad que pueden darse dentro de ciertos sistemas operativos como IOS o Android. Es importante mencionar que estos mantienen hoy en día la opción al diseñador de personalizar de acuerdo a las necesidades del usuario, en el sentido del tamaño de gráficos y de textos. De todos modos, existen diferentes criterios para determinar las resoluciones con las cuales se podrán trabajar. Dada la naturaleza experimental de este proyecto, se utilizará como sustrato digital las pantallas de un iPhone 13 pro max con una pantalla de 2778 x 1284 pixeles y un Apple Watch Ultra con una resolución de 502 x 410 pixeles.

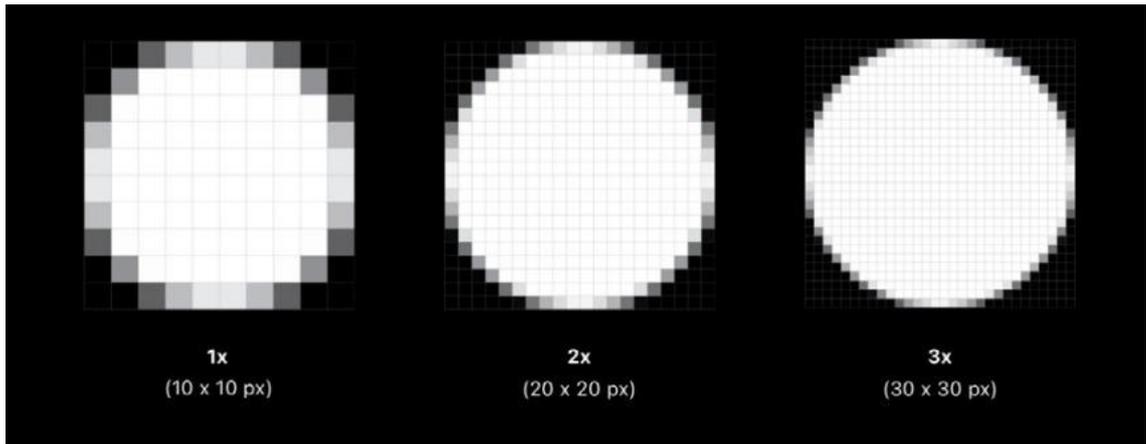


Figura 30. Elaborada por: Ortiz (2022)

Formatos: Para el desarrollo de la interfaz UX se necesita crear gráficas que se lleven a cabo mediante los siguientes parámetros.

Formatos
A medida que crea diferentes tipos de imágenes, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones.

Tipo de imagen	Formato
Mapa de bits o trabajo de trama	Archivos PNG desentrelazados
Gráficos PNG que no requieren color completo de 24 bits	Una paleta de colores de 8 bits
Fotos	Archivos JPEG, optimizados según sea necesario, o archivos HEIC
Iconos planos, iconos de interfaz y otras ilustraciones planas que requieren una escala de alta resolución	Archivos PDF o SVG

Factores de escala

iOS	@2x y @3x
reloj OS	@2x

Figura 31. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.4. Propuestas

A manera de un compendio entre la teoría y la práctica que se explica en el Manual definitivo, se han desarrollado las siguientes propuestas en base a los siguientes indicadores:

5.4.1. Frecuencia cardíaca:



Figura 32. Elaborada por: Ortiz (2022)

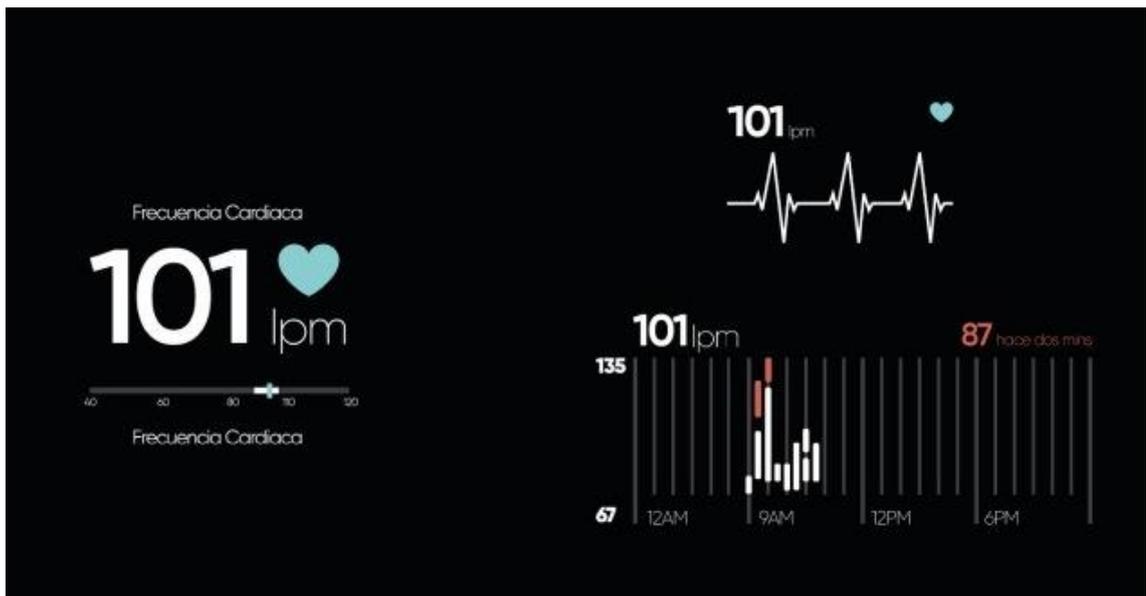


Figura 33. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.4.2. Oxigenación en sangre:

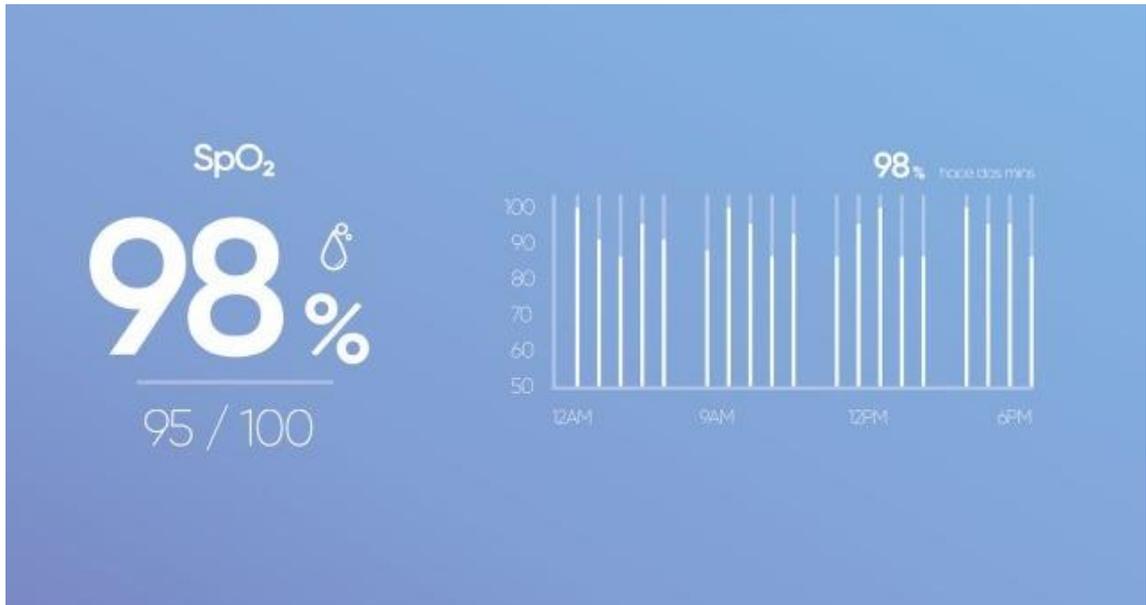


Figura 34. Elaborada por: Ortiz (2022)

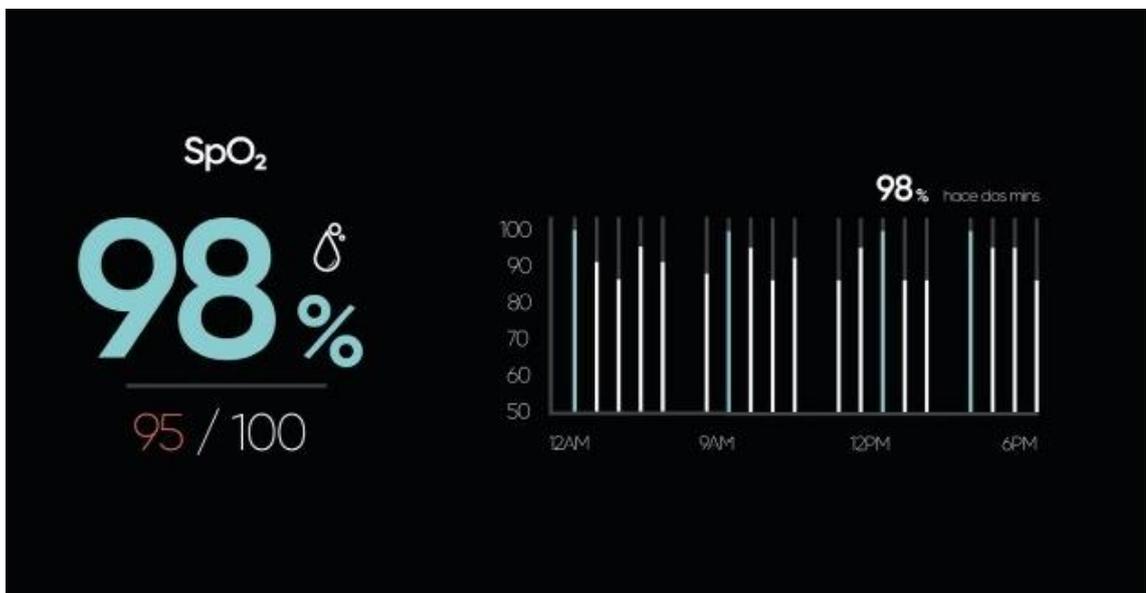


Figura 35. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.4.3. Temperatura corporal



Figura 36. Elaborada por: Ortiz (2022)

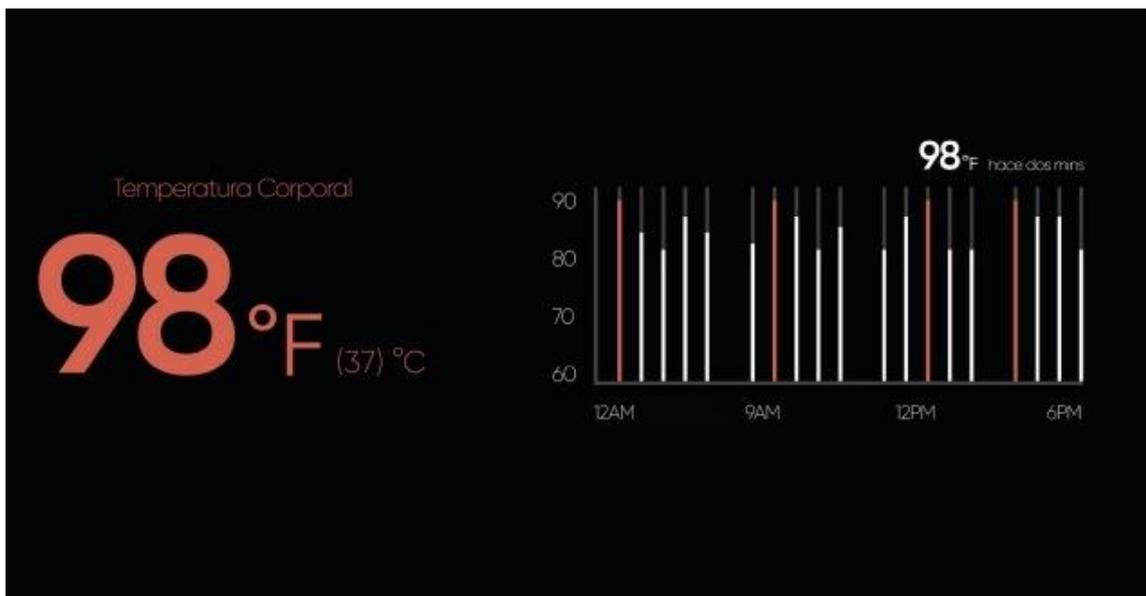


Figura 37. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.4.4. Monitoreo de sueño



Figura 38. Elaborada por: Ortiz (2022)

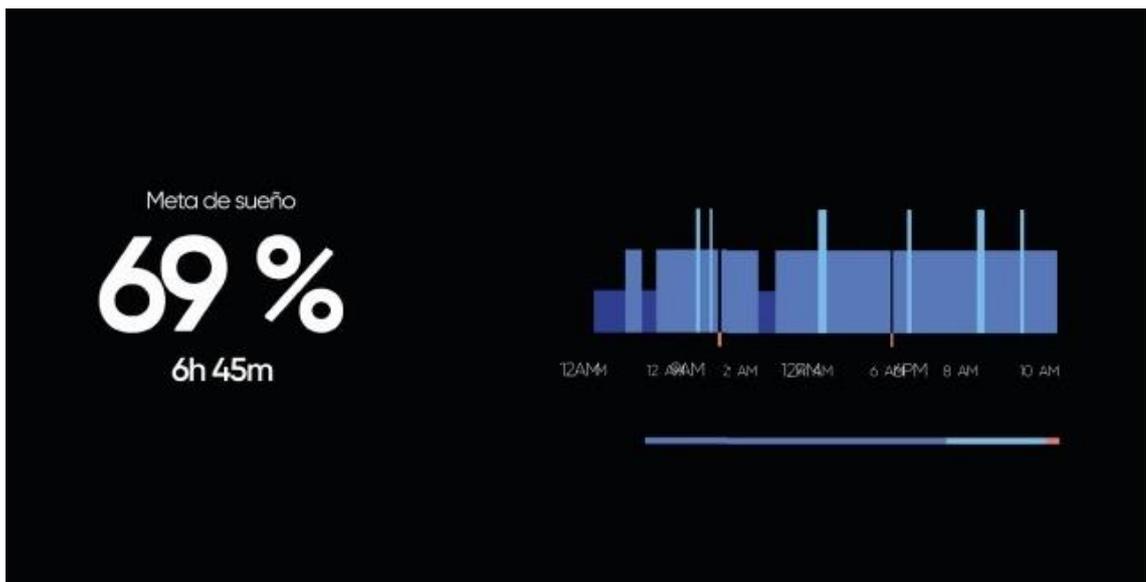


Figura 39. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.4.5. Actividad física



Figura 40. Elaborada por: Ortiz (2022)

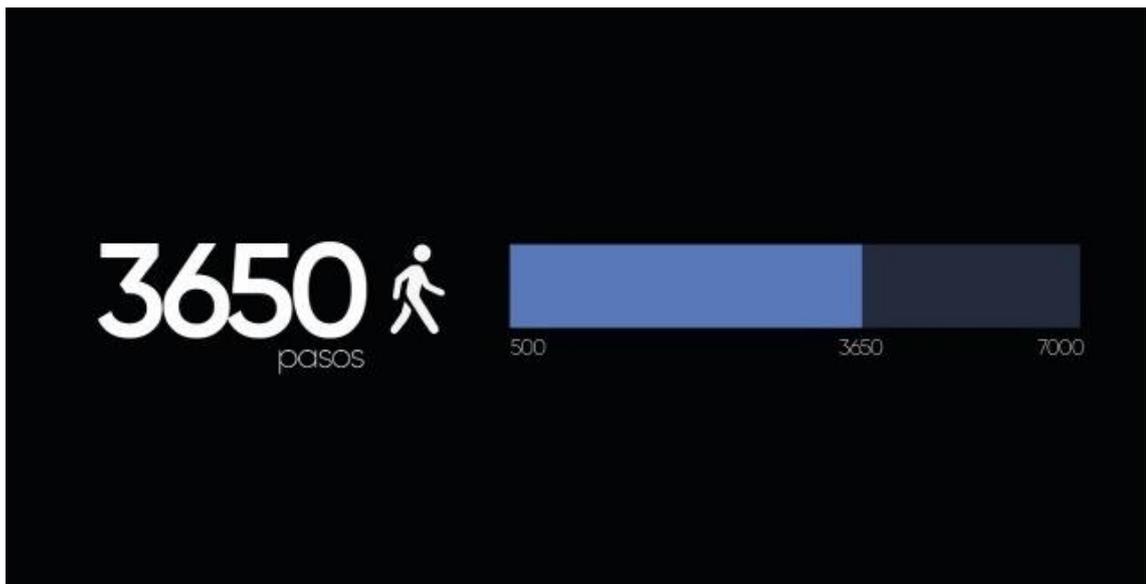


Figura 41. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.6. Inteligencia artificial

La inteligencia artificial es una materia que no es ajena al presente proyecto de investigación. Es por eso que se han planteado a manera de novedades (insights y feedback), para que pueda ser planteado como una respuesta frente a las nuevas corrientes que pretenden acertadamente hacer de la AI una herramienta que permita mejorar las condiciones de vida de los seres humanos. De este modo, se han generado varias propuestas dentro del apartado gráfico relacionado con la inteligencia artificial.

El área de desarrollo del apartado proyectual de data visualization no responde a temas computacionales o de programación relacionados a deep learning y data science, mas sí a su expresión gráfica con el usuario. La idea es que un motor neural autónomo analice en tiempo real y en resúmenes periódicos la información recabada al leer los signos vitales del individuo, generando sugerencias y mensajes personalizados al usuario a través de conversaciones parciales, tarjetas o notificaciones. Mientras tanto, los motores neurales son cada vez más potentes, hoy en día se pueden generar conversaciones fluidas con inteligencias artificiales, debido a limitaciones gubernamentales y regulaciones, la participación de la AI en medicina se ve limitada por factores técnicos y morales, la naturaleza experimental del macroproyecto en teoría puede habilitar al equipo que lo desarrolle a desarrollar propuestas como esta.



Figura 42. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.6.1. Criterios de animación e interactividad

El objetivo de agregar movimiento a los elementos de los gráficos es aportar con el proceso comunicativo sin eclipsar o alterar los datos y su significado, para ello se deben tomar en cuenta algunos parámetros:

- Hacer el movimiento una característica opcional
- Esforzarse por el realismo y credibilidad. Es menester recordar que la animación se basa en las leyes naturales independientemente de los rasgos que se les pretende atribuir, ya que deben obedecer a cierto criterio de lógica.
- Realizar animaciones rápidas y precisas. En este punto es importante la generación de una carga visual lo suficiente ligera para la vista del usuario.
- Evitar generar animaciones a las interacciones con el usuario que se repitan constantemente.
- Evitar que usuario se sobrecargue y tenga que visualizar demasiadas animaciones antes de generar una interacción real con la interfaz.

Las variables pueden ser animadas en virtud de varios parámetros. Entre estos se pueden destacar a la alineación de las imágenes que se pretenden animar, el color del fondo, los recuadros de grupo, la altura, la opacidad, el color, y el ancho de los gráficos. De esta manera, algunos ejemplos de animaciones que se describen en el manual más a profundidad, son:



Figura 43. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 44. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.7. Prototipado UX

Se simulan Wireframes que reflejan interacciones básicas con el usuario, expone una idea general del comportamiento de los gráficos de datos en UI. El gadget del macro proyecto puede o no tener una pantalla de visualización, con fines experimentales y de investigación. Aquí se propone un esquema básico sobre dispositivos basados en Apple OS.

5.7.1. Prototipado en WatchOS



Figura 45. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 46. Elaborada por: Ortiz (2022)



Promedio de FC al caminar **principal**



Promedio de FC al caminar, **resumen temporal**

Figura 47. Elaborada por: Ortiz (2022)



Notificaciones generadas por **AI**: resúmenes, insights, recomendaciones.

Figura 48. Elaborada por: Ortiz (2022)



Tarjeta generada por AI sobre estados de ánimo



Tarjeta generada por AI, interacción con el usuario

Figura 49. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.7.2. Prototipado para iPhone (IOS)



Figura 50. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 51. Elaborada por: Ortiz (2022)

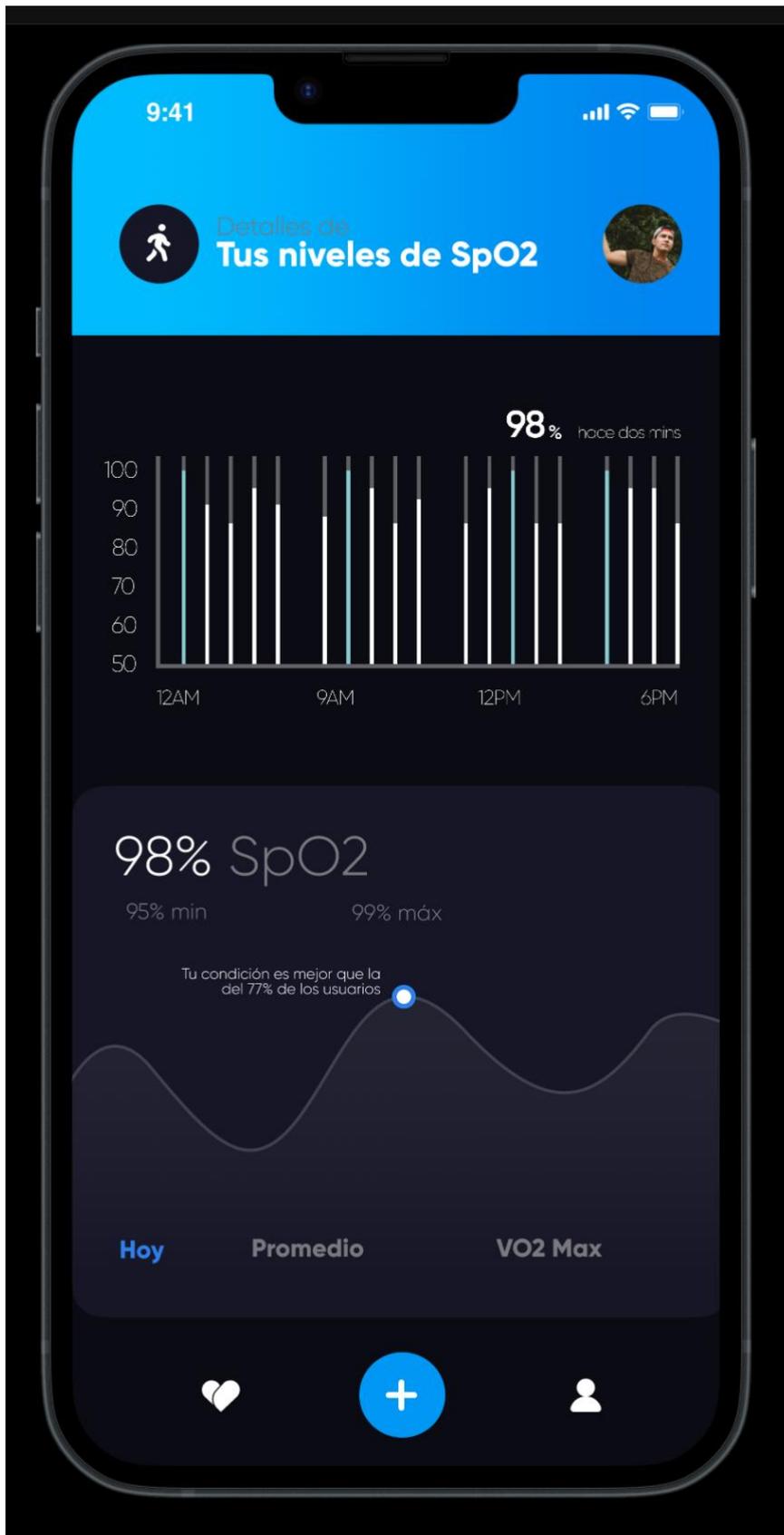


Figura 52. Elaborada por: Ortiz (2022)

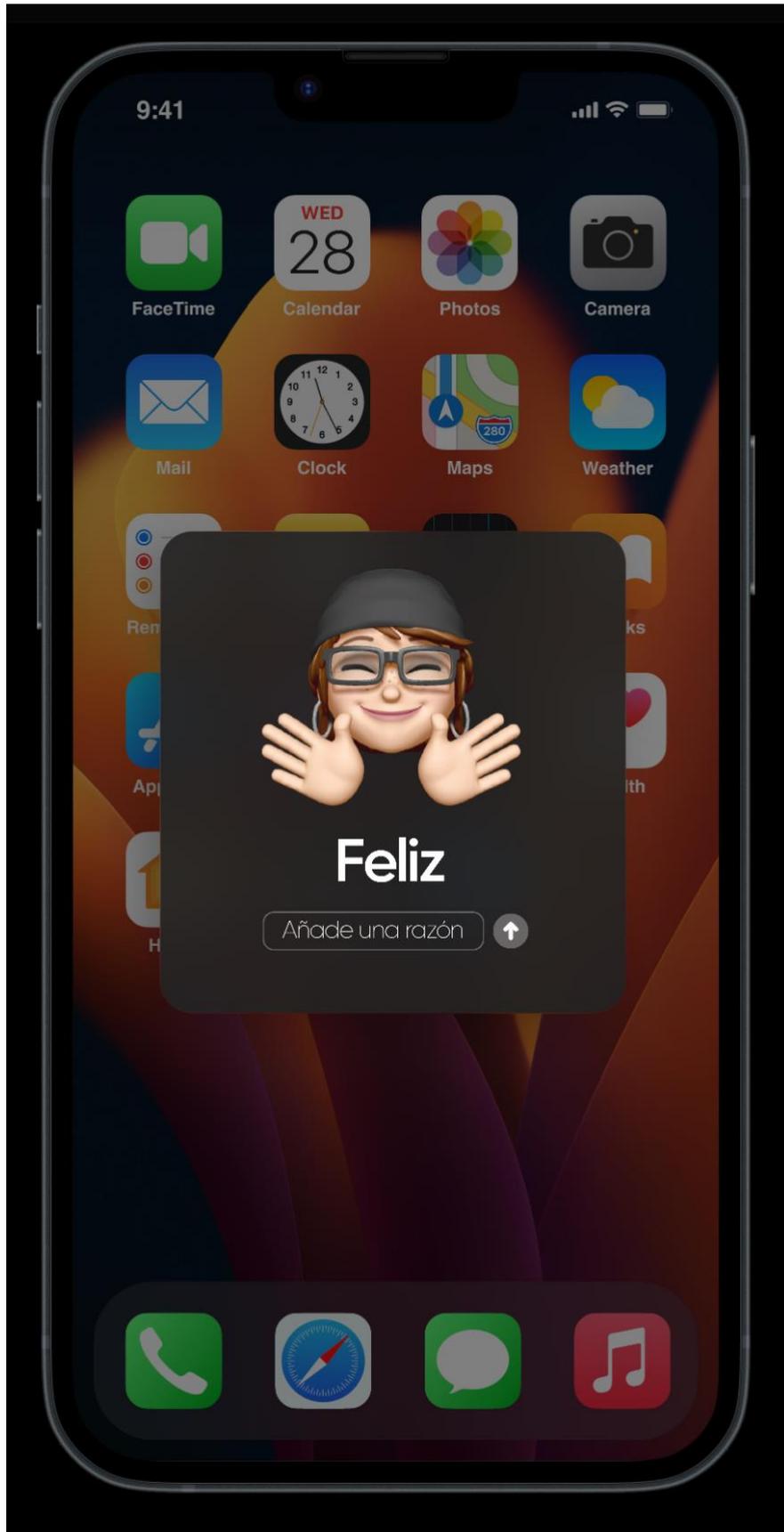


Figura 53. Elaborada por: Ortiz (2022)



Figura 54. Elaborada por: Ortiz (2022)

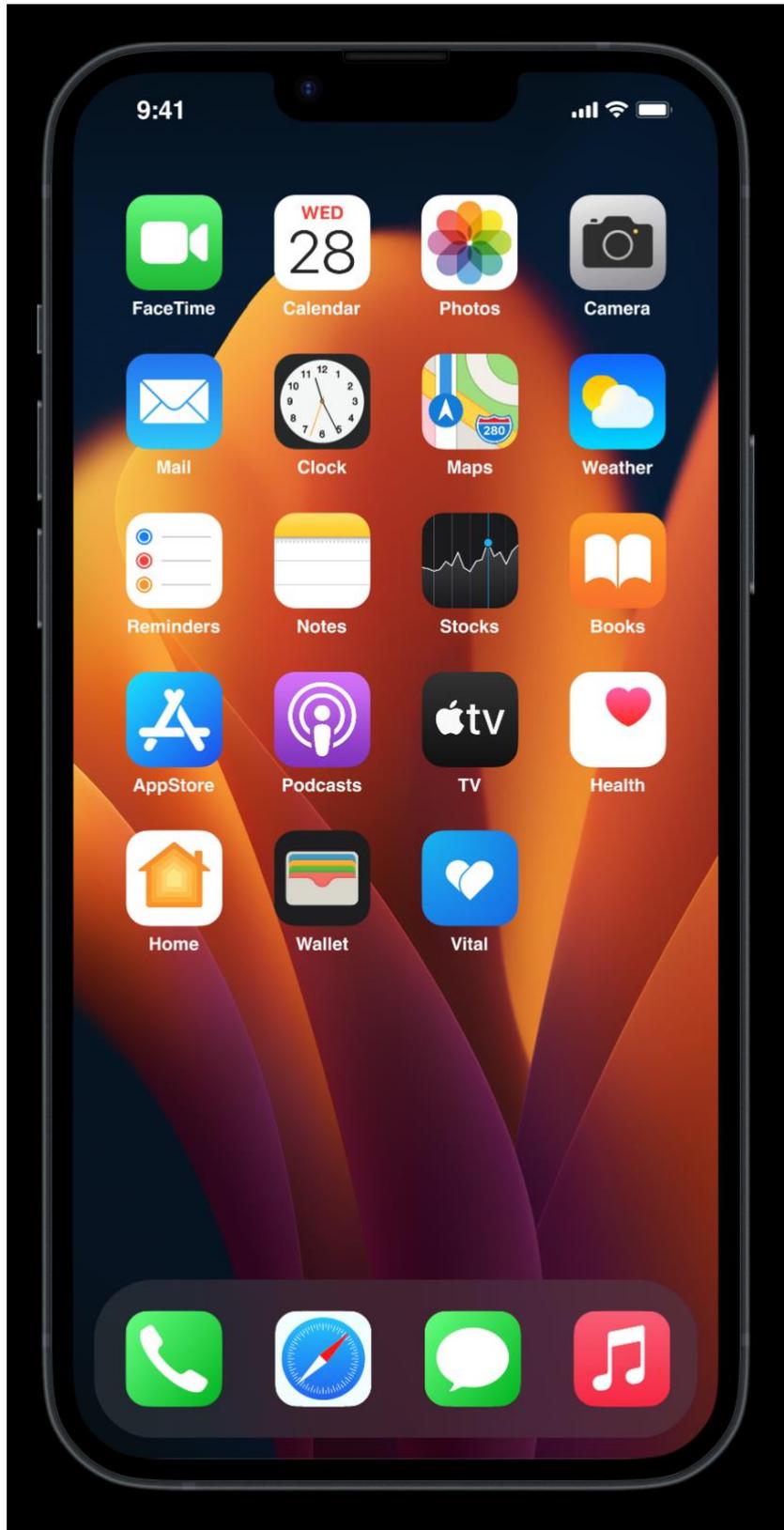


Figura 55. Elaborada por: Ortiz (2022)

5.8. Materiales e insumos

Recursos	Descripción
Humanos	Investigador de tesis. Tutor de tesis y revisores. Profesionales de: UX, diseño gráfico Usuarios de wearables Personas con afecciones de salud
Instituciones	Universidad Técnica de Ambato Facultad de Diseño y Arquitectura
Tecnológicos	Computador de escritorio Laptop Escáner Celular-grabador de voz Software de comunicación: <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Teams • Zoom Software de procesamiento de información: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel Software de diseño: <ul style="list-style-type: none"> • Ilustrador • Photoshop • In design • Figma
Materiales	Transporte Internet Servicios básicos Impresiones

Tabla número 3: Tabla de materiales e insumos

Elaborado por: Ortiz (2022)

5.9. Presupuesto

Producto/servicio	Valor unitario	Valor total
In design	\$2.04	\$61.39
Gastos varios	Valor unitario	Valor total
Energía eléctrica	\$1.17	\$39.00
Servicio de internet y telefonía fija y móvil	\$1.00	\$20.00
Servicio de agua potable	\$0.32	\$11.00
Gasolina	\$6.00	\$24.00
Horas de trabajo	Valor unitario	Valor total
Hora por opt. Diseño editorial	\$10.00	\$300.00
Hora por dis. UX	\$40.00	\$900.00
Hora de Impresión	\$30.00	\$120.00
Hora por diseño identificador	\$5.00	\$200.00
	TOTAL	\$1,664.39

Tabla número 4: Tabla de presupuesto
Elaborado por: Ortiz (2022)

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El proyecto como tal permitió delimitar los alcances del diseño con respecto a su relación con nuevas tecnologías logrando establecer lineamientos básicos para la realización de futuras gráficas de datos en el desarrollo macro proyectual. El análisis de teoría científica fundamental y el repaso por leyes de diseño y percepción permitieron el desarrollo de propuestas cimentadas en términos de usabilidad y efectividad comunicacional.

El proyecto en cuestión reafirmó el concepto del diseño como parte fundamental en procesos comunicativos de cualquier naturaleza, el desarrollo de encuestas arrojó información importante sobre como los usuarios hacen uso de herramientas tecnológicas ligadas al análisis de datos y su uso en el día a día, la obtención de información por parte de profesionales ligados al diseño UX permitió respaldar la información recabada con análisis basados en experiencia real y por otro lado mejorar la construcción del prototipo en cada etapa.

La realización de focus group con los miembros encargados del proyecto principal como método de retroalimentación permitió generar nuevas perspectivas sobre la relación de la visualización de datos y el alcance proyectual que puede aportar la rama de diseño gráfico publicitario, la realización de tarjetas o notificaciones con mensajes ligados al análisis de signos vitales y emocionales surge como la respuesta gráfica a las necesidades ligadas a la inteligencia artificial.

Por otro lado, en vista a la evolución tecnológica mundial y su consumo masivo, así como el inminente desarrollo de tecnologías autónomas AI permiten realizar propuestas viables con respecto al macro proyecto y la participación de desarrollo relacionado a bases de datos y machine learning, la respuesta gráfica

siempre estará basada en términos de experiencia de usuario, usabilidad y eficiencia comunicativa.

Determinar las tecnologías y software ideales que se usaron en el proyecto fue una parte importante que permitió facilitar y esquematizar por completo el proceso de desarrollo de gráficos de datos, generar un manual de marca que marque el estilo gráfico del proyecto completo sumado a la elaboración de un manual fundamentado en procesos de diseño humano brindan las bases para conectar la elaboración del wearable y su relación y comunicación con el usuario y una buena experiencia reconociendo los datos que este obtiene.

La aplicación de procesos de diseño para gráficos de datos desvincula parcialmente el diseño gráfico del proyecto y la AI, es necesario esclarecer que la participación visual se ve limitada a desarrollo de gráficos como parte final del proceso comunicativo, generar charts simples y entendibles parece ser el papel del diseñador sumado a su aplicación en interfaces de usuarios, la inteligencia artificial como tal en una rama alterna surge en procesos de recolección y análisis de datos a fin de establecer que sirve y que no, generar predicciones, proyecciones, etc. Herramientas AI que generan piezas visuales no han generado aún composiciones visuales mejores a las establecidas por los lineamientos del Human centered design.

El apartado del estilo visual es meramente un guideline para bosquejar la aplicación o compilación que permite al usuario interactuar con los datos del wearable, las propuestas gráficas generadas ilustran procesos y ejemplos mas no son el resultado final que se utilizará en el proyecto final. El prototipado UX no está sujeto a pruebas de usabilidad puesto a que no es un objetivo central de la investigación, surge como herramienta ejemplificadora del uso de las gráficas propuestas, el objetivo principal es establecer los pasos para generar data visualization de univariables en el apartado de bienestar y salud.

6.2. Recomendaciones

Establecer límites sobre la capacidad de desarrollo relacionado a aplicar el análisis de datos y la inteligencia artificial, con el fin de realizar proyectos viables y potencialmente usables en entornos reales, a mayor comprensión del desarrollo de interfaces de usuarios y desarrollo de gráficas mayor el grado de usabilidad de los mismos.

Generar investigaciones más profundas sobre el desarrollo de modelos de lenguajes y diálogos basados en Open AI a fin de incorporarlos al análisis de variables relacionadas a salud y bienestar, a fin de aplicarlos en las mediciones e insights en la interfaz UX.

Investigar más a fondo regulaciones y reglamentos que delimiten la participación de inteligencias artificiales y su relación con la medicina moderna, es importante esclarecer los alcances del proyecto en usuarios con afecciones importantes y delicadas a fin de salvaguardar la integridad proyectual.

REFERENCIAS

- Abu-Salih , B., Wongthongtham , P., Zhu , D., Yan Chan , K., & Rudra , A. (2021). *Introduction to big data technology*. Obtenido de <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2104/2104.08062.pdf>
- Alberich , J., Gómez , D., & Ferrer , A. (2017). *Conceptos básicos del diseño gráfico* . Barcelona : Universitat Oberta de Catalunya .
- Alejos, R. (2008). Principios eticos y de calidad. *Biblios*, 1-15.
- Alexa , M., Behr , J., Cohen-Or , D., Fleishman , S., Levin , D., & Silva , C. (2003). Computing and Rendering Point Set Surfaces . *IEEE TVCG(1)* , 1-12 .
- Armstrong, H. (2009). *Graphic Design Theory. Readings from the field* . New York : Princeton Architectural Press.
- Astera. (2019). Mapeo de Datos. *Data driven* .
- Auernhammer, J. (2020). Human - Centered AI: The role of Human - centered Design Research in the development of AI. *Stanford NeuroDesign Research*, (pág. 282). Brisbane. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/343588407_Human-centered_AI_The_role_of_Human-centered_Design_Research_in_the_development_of_AI
- Badich, N. (16 de Octubre de 2019). *What is Interaction Design and How does it compare to UX?* . Obtenido de Adobe Xd Ideas : <https://xd.adobe.com/ideas/principles/human-computer-interaction/what-is-interaction-design/>
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J., & Roa , R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 7-18.
- Bonilla, A. (2003). HERRAMIENTAS DE DISEÑO E. *bizkaia.eus*, 8-20.

- Boy, A. (2017). Human-centered design of complex systems: An experience-based approach. *Cambridge University Press*, 5-23.
- Bratuz , N., Gabrijelcic, H., & Javorsek , D. (2017). *RenderinG Techniques in 3D Computer Graphics Based on changes in the brightness of the object Background* . Praga: Intech.
- Brookshear, G. ((2009)). *Computer science: An overview*. NY: Global Edition-Pearson.
- Brush , K., & Burns , E. (Febrero de 2020). *Tech Target* . Obtenido de Search Business Analytics : <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/data-visualization#:~:text=Data%20visualization%20is%20the%20practice,outliers%20in%20large%20data%20sets>.
- Bulos, F. (2019). *Human-Centered Computing* . Boston: CDW.
- Camuña , J. (2016). *Organización y operaciones con hojas de cálculo y técnicas de representación gráfica de documentos* . IC Editorial .
- Camusso, M. (2012). Percepción Visual. *Visual grafica*, 3-15.
- Card, S. (2008). Information Visualization . *Xerox Parc* , 508-545 .
- Carrillo, R. (2017). Manual de Estilo Gráfico. *red.uao*, 5-39.
- Caza , L. (2010). *Procesamiento preatentivo*. Primavera.
- Celma, D., & Rodríguez, A. (2014). Modelos flexibles de información: Una respuesta a las necesidades actuales. *CIDUI*, 6-18.
- Center for Humane Technology . (17 de Agosto de 2021). *Persuasive Technology. How does technology use design to influence my behaviour* . Obtenido de Humanetech : <https://www.humanetech.com/youth/persuasive-technology>

- Cherry, K. (28 de Mayo de 2020). *Color Psychology: Does it affect how you feel?* . Obtenido de Very well mind : <https://www.verywellmind.com/color-psychology-2795824>
- Ciotti, G. (12 de Agosto de 2020). *Color Psychology in marketing and branding is all about context* . Obtenido de Help Scout : <https://www.helpscout.com/blog/psychology-of-color/#:~:text=Color%20psychology%20is%20the%20study,brands%20or%20make%20a%20purchase.>
- Cooley, M. (1999). Human - Centered Design . En R. Jacobson, *Information Design* . Cambridge, Massachussets : The MIT Press.
- Costa, J. (2014). Diseño de comunicación visual: el nuevo paradigma . *Expertia* , 89-107 .
- Diez-Picazo, L. (1988). Ley y Tipos de Leyes. *Revista Española de Derecho Constitucional*, 3-48.
- Dougherty, J., & Ilyankou, I. (2021). *Hands-On Data Visualization: Interactive Storytelling From Spreadsheets to Code*. O'Reilly Media.
- Duque , D., Velásquez , Y., Segovia , P., & Loaiza , F. (2017). *Algoritmos y programación en pseudocódigo* . Bogotá : Editorial Tecnológica Costa Rica .
- Feijoo Jaramillo, I., Guerrero Jijón, J., & García Regalado, J. (2018). *Marketing aplicado en el sector empresarial* . Machala : Universidad Técnica de Machala .
- Fénix, L. C. (2002). *Data mining: torturando a los datos hasta que confiesen*. Catalunya: UOC.
- Friendly, M. (2008). A brief history of Data Visualization . En C.-h. Chen , W. Härdle , & A. Unwin , *Handbook of data Visualization* (págs. 15-56). Berlin : Springer .

- Gandhi , P., & Pruthi , J. (2020). Data Visualization Techniques: Traditional Data to Big Data . *Springer Nature Singapore* , 53-74.
- Garrett, T. (2014). *Las marcas y canales en diseño* . DMI.
- Garriga, J. (2010). *Introducción al análisis de datos* . Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia .
- Geyer , W., Weisz , J., Pinhanez , C., & Daly , E. (31 de Marzo de 2022). *What is human centered AI?* . Obtenido de IBM : <https://research.ibm.com/blog/what-is-human-centered-ai>
- Gigliotti, F. (2017). Los Productos digitales. *IGNACIO SANTIAGO*, 12-22.
- Goldberg, K. (2011). What is automation? . *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering* , 1-2.
- Gómez Villavicencio , S. (2013). *Diseño de un storyboard para un comercial de lanzamiento de la marca de cerveza "La Pescuesuda", dirigida al mercado ecuatoriano* . Cuenca : Facultad de artes de la Universidad de Cuenca .
- González , J., Vicente , A., Parra , F., & Beltrán , M. (2019). *Métodos de Data Science aplicados a la Economía y a la Administración y Dirección de Empresas* . Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia .
- González Cam , C. (2003). *Arquitectura de la Información: diseño e implementación*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú .
- Gosens, L. (2016). Learning Designer. *Smart Sparrow*, 22-29.
- Guberman, S. (2015). On Gestalt Theory Principles. *Gestalt Theory*, 37(1), 25-44.
- Guevara , R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios* , 165-179.
- Gutierrez, A. (2015). *Bases de Datos*. México : AIU.

- Gutierrez, J. (2006). *Técnicas de Animación en 3D y Efectos Especiales*. Pachuca de Soto : Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo .
- Hagen , H., Nielson , G., & Post , F. (1997). Scientific Visualization. Advances and Challenges. *Report of the 2nd Dagstuhl Seminar on Scientific Visualization* . Wadern .
- Hassenzahl , M., & Tractinsky , N. (2006). Uner experience - a research agenda . *Behavior & Information Technology* , 91-97 .
- Hinestroza, D. (2018). *El machine learning a través de los tiempos, y los aportes a la humanidad*. Pereira: ULSP.
- Hughes , A., & Stedman , C. (2020). *Tech Accelerator* . Obtenido de Definition of data mining : <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/data-mining>
- Joyce, A. (2022). *Inclusive Design*. New York: NNg.
- Landry, L. (15 de Diciembre de 2020). *What is human-centered design?* . Obtenido de Harvard Business School Online : <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-human-centered-design#:~:text=Human%2Dcentered%20design%20is%20a,tailored%20to%20your%20audience's%20needs>.
- López García , J. (2009). *Educación Básica en Algoritmos y Programación* . Bogotá : Motorola Foundation .
- López, R., & Meseguer, P. (2017). *Inteligencia Artificial*. Madrid : Catarata.
- Lupton, E., & Marcos, Á. (2019). *El diseño como storytelling*. Gustavo Gili.
- Manyika , J., & Sneader , K. (1 de Junio de 2018). *AI, automation, and the future of work: Ten things to solve for*. Obtenido de McKinsey and Company : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/ai-automation-and-the-future-of-work-ten-things-to-solve-for>

- Marqués, M. (2011). *Bases de datos* . Jaume : Publicaciones de la Universitat Jaume I.
- Martínez, R. M. (2019). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL DESDE EL DISEÑO. RETOS Y ESTRATEGIAS* . Valencia: DRET REPUBLICA.
- Marugán Solís , F. (2016). La metáfora visual, elemento comunicador de las marcas en la publicidad exterior . *Prisma Social N. 17* , 116-139.
- Maté Jiménez , C. (2014). Big Data. Un nuevo paradigma de análisis de datos. *Anales de mecánica y electricidad* , 10-16.
- Matich, D. (2001). *Redes Neuronales* . Rosario: GIAIQ.
- May , C., & Einstein , G. (2018). *Memory, a five-unit lesson plan for High School Psychology teachers*. Charleston : College of Charleston / Furman University
- Medina, J. (2020). *REsponsive Web Design*. Bogotá: Devcode.
- Murrell, P. (2010). *Introduction to Data Technologies*.
- Nediger, M. (04 de Julio de 2022). *What is an Infographic? Examples, templates and design tips* . Obtenido de Venngage : <https://venngage.com/blog/what-is-an-infographic/>
- Nussbaumer , C. (2015). *Storytelling with data* . Wiley .
- Otzen , T., & Manterola , C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Inter Morphol*, 227-233. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Pérez , M., Peña , S., & Álvarez , M. (2019). ¿Cómo el diseño puede utilizar las neurociencias? *Arquitectura y Urbanismo, vol XXXVII*, 83-87.
- Pérez, O. (2016). *Diseño gráfico y arte*. Valencia : Universidad Politécnica de Valencia .

- Petterson, R. (2022). *Graphic Design* . Tullinge, Suecia : Institute for Infology .
- Pobiner , S., & Murphy , T. (11 de Diciembre de 2018). *From smart products to smart system. The importance of participatory design in the age of artificial intelligence* . Obtenido de Deloitte : <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/cognitive-technologies/participatory-design-artificial-intelligence.html>
- Quintas, N., & González, A. (2021). *Estudios de la Audiencia de la tradición a la innovación*. Gedisa.
- Ramírez - Acosta , K. (2017). interfaz y experiencia de usuario: parámetros importantes para un diseño efectivo. *Tecnología en Marcha*, 49-54. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v30s1/0379-3982-tem-30-s1-49.pdf>
- Restrepo, G. (2015). *APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE PROFUNDO (“DEEP LEARNING”)*. Santiago de Cali: UAO.
- Ronda, R. (2013). *Diseño de experiencia de Usuario*. La Habana: No solo usabilidad.
- Rosas, G. (2018). *Design Thinking*. Ciudad de Mexico: Santa Catarina.
- Ruiz, C. (2016). *La cognición en los procesos expresivos*. Delasalle.
- Salvendy, G. (2012). *HANDBOOK OF HUMAN FACTORS*. West Lafayette: JOHN WILEY & SONS, INC.
- Sánchez, J. (2006). *Narrativa Audiovisual*. Editorial UOC.
- Schneiderman, B. (19 de Abril de 2022). *Human - Centered Artificial Intelligence* . Obtenido de University of Maryland's Human - Computer Interactions Lab : <https://hcil.umd.edu/human-centered-ai/>
- Sevilla, S. (2000). *Cambios de perspectiva en la filosofía de hoy*. Valencia: CORE.
- Smith , R., & Leith , K. (2015). *User Research Framework*. D-Lab.

- Spencer , H., & Sepúlveda , D. (2010). *El pensamiento visual en diseño: el rol de los mapas conceptuales en la construcción de modelos visuales*. Viña del Mar : Editores SA.
- Thomas, M. (29 de Junio de 2022). *A deep dive into the world of computer simulations* . Obtenido de Built In : <https://builtin.com/hardware/computer-simulation>
- Trader, M. (2013). *UX Design para Startups* . (E. Suárez, Trad.) UXPin . Obtenido de http://conhsibamx.com.mx/descargas_files/99bc46229bc54de547bfc5d1a1ee283b.pdf
- Valero, J. (2001). *Diseño de Experiencias*. Pamplona: Unipamplona.
- Vasconcelos, J. (2015). *Tecnologías de la información* . México D.F. : Grupo Editorial Patria .
- Verdines , P., & Campbell , M. (2013). *Fundamentos del Diseño de Interacción*. Monterrey : Editorial Digital Tecnológica de Monterrey .
- Vignolo, S. (2018). *Competencias e Información* . Quebec: INSPQ.
- Vinuesa, P. (2016). *Correlación: teoría y práctica*. Ciudad de México: CCG-UNAM.
- Wenquiang, J. (2020). *Análisis visual, una vision general*. IEEE.
- Wicc, A. (2000). Visualización . *Revista del Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad Nacional del Sur*, 150-153 .
- Winsberg, E. (26 de Septiembre de 2019). *Computer Simulation in Science* . Obtenido de Stanford Encyclopedia of Philosophy : <https://plato.stanford.edu/entries/simulations-science/>
- Yusle Terragrosa , R. (2017). *Análisis y diseño de interfaces centrado en la UX*. Alicante: Universidad de Alicante. Obtenido de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/72074/1/Analisis_y_diseno_de_interfases_centrado_en_el_UX_YUSTE_TORREGROSA_RAQUEL.pdf

ANEXOS

Los anexos correspondientes se encuentran en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/drive/folders/1pprQBugeJwGmdvS_u_AQFFzU4quD1W0

T