



Universidad del Desarrollo
Facultad de Diseño

Memoria de Título

ENTORNOS REACTIVOS



Fernanda Ramírez Sancristoful

Entornos Reactivos

Fernanda Ramírez Sancristoful

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

Profesores Guía:
Sr. Francisco Fuentes Oppliger / Sr. Francisco Zamorano Urrutia

Enero 2023
Santiago, Chile

ÍNDICE TEMÁTICO

PARTE 1: MARCO TEÓRICO

Abstract	6
Introducción	7
1. Tema de Investigación	9
1.1. Delimitación del Tema de Investigación	9
2. Marco Teórico	11
2.1. DATOS	11
2.1.1. Data Artists	13
2.2. VISUALIZACIÓN DE DATOS	15
2.2.1. Leyes de la Gestalt en la Visualización	17
2.2.2. Estructura en la Visualización	18
2.2.2.1. Affordances	19
2.2.2.2. Accesibilidad	20
2.2.2.3. Estética	20
2.2.2.4. Aceptación	21
2.2.3. Storytelling para la Visualización	22
2.3. ARTE	23
2.3.1. Cocimiento dentro del arte	24
2.3.1.1. Recolección de datos en el Arte	25
2.4. CAMBIOS DEL ENTORNO	26
2.4.1. Espacios Responsivos	26
2.4.2. Emociones en el Entorno	27
2.4.3. Como siente la ciudad	28
3. Análisis de la Información	32
3.1. Análisis General del Tema	32
3.2. Observaciones Destacadas	33
PARTE 2: PROBLEMA / OPORTUNIDAD	
4. Problemática	35
4.1. Pregunta de Investigación	35
5. Objetivos	35

5.1. Objetivo General	35
5.2. Objetivos Específicos	35
6. Marco Metodológico	36
6.1. Planificación	37
PARTE 3: DESARROLLO DEL PROYECTO	
7. Referentes	39
7.1. Smart Dubai Happiness Meter in Dubai, United Arab Emirates (2015) - UN Habitat	39
7.2. Disturb Me - The Popcorn Makers	41
7.3. Light Echoes - Aaron Koblin & Ben Tricklebank	41
7.4. After the End (2021) - Candy Chang	42
8. Propuesta Conceptual	43
9. Definición del Usuario	44
PARTE 4: PROYECTO	
10. Primera Aproximación	46
11. Desarrollo del Proyecto Final	47
12. Propuesta Formal	47
12.1. Criterios	47
12.1.1. Emociones y Colores	48
12.1.2. DII Guidelines	50
13. Prototipos y Testeo	51
13.1 Prototipo de Rol	52
13.2. Prototipo de Look & Feel	55
13.3. Prototipo de Implementación	57
13.4. Prototipo Final	60
14. Impacto	61
15. Financiamiento	62
16. Proyección a Futuro	63
Conclusión	64
Referencias Bibliográficas	65

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Gráficas

Gráfica 1. Data Humanism Manifiesto Visual.	9
Gráfica 2. Principales visualizaciones.	16
Gráfica 3. Leyes de la Gestalt.	17
Gráfica 4. Atributos Preatentos.	18
Gráfica 5. Atributos Preatentos en texto y gráficos.	19
Gráfica 6. Affordances en textos.	19
Gráfica 7. Diferencias en estética.	21
Gráfica 8. Funciones de Sensing Light.	30
Gráfica 9. Planificación General Proyecto de Título.	37
Gráfica 10. ABCD de necesidades para Smart Dubai.	39
Gráfica 11. Diagrama inicial de la plataforma.	46
Gráfica 12. Rueda de emociones de Plutchik.	48
Gráfica 13. Modelo de prototipos de Houde & Hill.	51
Gráfica 14. Mock-up de modificación del entorno.	54
Gráfica 15. Input manual de emociones.	55
Gráfica 16. Prototipo de la visualización de emociones.	57

Imágenes

Imagen 1. Visual Data de La Lettura.	12
Imagen 2. Visualización de Positive Radiation.	14
Imagen 3. Visualización de ON BROADWAY.	15
Imagen 4. Digital Water Pavillion.	31
Imagen 5. Visualización de The Mood Test.	32
Imagen 6. Mock-up del Happiness Metter.	40
Imagen 7. Disturb Me.	41
Imagen 8. Light Echoes.	42
Imagen 9. After the End.	43
Imagen 10. Ruedas de emociones: Junto, Geneva y Plutchik respectivamente.	52
Imagen 11. Testeo Prototipo de Rol.	53
Imagen 12. Testeo mock-ups Prototipo de Rol.	54
Imagen 13. Flujo de personas en el metro.	55
Imagen 14. Testeo Prototipo Look & Feel.	56
Imagen 15. Testeo de reconocimiento de emociones.	58

Imagen 16. Testeo Prototipo de Implementación.	58
Imagen 17. Testeo luces LED.	58
Imagen 18. Testeo colores luces LED.	59
Imagen 19. Simulación en Unity.	59
Imagen 20. Simulación Final.	60
Imagen 21. Testeo Prototipo Final.	61
Imagen 22. Sketch maqueta final.	61

Tablas

Tabla 1. Respuestas Emoción-Color según emociones principales de Plutchik.	49
Tabla 2. Planilla de presupuesto.	62

ABSTRACT

Los datos generados cada día han aumentado considerablemente, llegando al punto de desconexión entre las personas y sus datos. De esta forma surge la idea de datos más humanos, lo cual lleva a dos capas de datos: una visible y otra invisible, en esta última encontrándose el dato social, el cual se puede interpretar como información más íntima y subjetiva de las personas. A partir de esto aparece la necesidad de visibilizar, lo cual lleva a la pregunta de investigación: cómo se pueden aprovechar las nuevas tecnologías para recolectar el dato social, una pregunta importante, ya que de esta manera se puede encontrar información nueva que se puede utilizar para mejorar la vida de las personas, además de generar una instancia en donde el dato se devuelve a las personas. La respuesta que se encontró a este problema fue a través de la modificación del entorno, en donde se transforman los espacios para que volverlos un reflejo de los datos recolectados al cambiar ciertos aspectos del ambiente, siendo relevante porque a través del espacio se puede generar un ambiente de reflexión en donde se tome conciencia del dato social y así se puede generar un diálogo en torno a este.

Palabras clave: Datos, Entorno, Emociones, Visualización, Reflejo.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, se generan millones de datos cada día, todos con diferentes formas y objetivos, pero algo que se ha perdido con su gran cantidad es la conexión que estos tienen con las personas, transformándolos a una simple estadística en vez de representar las experiencias detrás de los números, su parte humana. De esta forma se encuentran 2 capas de datos sociales, los datos visibles, los cuales se refieren a todas las encuestas realizadas regularmente; y una capa oculta, la cual contiene datos más íntimos y subjetivos, tales como las emociones, deseos, propósitos, etc. Es así como nace la necesidad de buscar una forma de visibilizar esta capa poco explorada de los datos sociales, para lo cual se propone el uso del entorno como un medio en donde se refleje esta información, creando entornos reactivos al dato social y que genere una conexión con las personas para así devolver el dato a su origen.

Para esto se investigan los datos y como estos influyen en las personas, además de las formas de visualizarlos para que la comunicación sea efectiva y permita el traspaso de información. Luego se da paso a la investigación de formas alternativas para la visualización de los datos, partiendo por las formas artísticas y luego pasar al entorno y como este puede cambiarse para reflejar los datos que se quiera visualizar. De esta forma el objetivo general del proyecto es el diseñar una plataforma para detectar información generada dentro de comunidades urbanas para visibilizarla y generar conciencia; además de contar con 3 objetivos específicos: 1) Identificar y comprender las variables que formarán parte del proyecto y su impacto, 2) Determinar un modelo de flujo de información que recoja datos a partir de la interacción de las personas con el sistema, y los visualice de manera significativa, y 3) Diseñar un prototipo de la plataforma y su funcionamiento. Las mayores dificultades que se encontraron a lo largo del trabajo fueron en el marco de como estos datos no son recolectados normalmente y el cómo estos podrían reflejarse en el entorno, ya que cuando se habla de la arquitectura responsiva, por lo general está asociada a un cambio consiente realizado por un usuario. Como proyecciones futuras para el proyecto, se puede investigar en mayor profundidad el dato social y como volverlo visibles a las personas, y, por otro lado, se podría investigar sobre como el proyecto podría aplicarse a otros espacios y situaciones para recolectar nuevos datos.

Finalmente, la investigación se divide en 4 partes: primero se encuentra el tema y delimitación de este, para pasar al marco teórico en donde se investigan las principales variables del proyecto. Luego en la segunda parte, se definen el problema y oportunidad, además de los objetivos del proyecto y su planeación. En la tercera parte se realiza el desarrollo conceptual, estudiando los referentes principales y se establece la propuesta conceptual y el usuario. Finalmente, se pasa al proyecto en donde se prototipan diferentes aspectos para luego ser validados en la propuesta final.



PARTE 1:
MARCO TEÓRICO

1. Tema de Investigación

En la actualidad, los datos son uno de los recursos más valiosos para empresas, organizaciones y gobiernos, quienes dependen de ellos para crecer, tomar decisiones y alcanzar sus objetivos. Esta necesidad de recolectar información no es algo nuevo, ya que estas prácticas se pueden observar desde los inicios de la humanidad, llegando tan atrás como al 19.000 aC, con el Hueso de Ishango, siendo la evidencia más antigua de registros de información (7).

Siendo los datos algo tan importante, se hace necesario definir a qué se refiere esta palabra. “Data”, datos en inglés, proviene de la palabra griega “datum”, que significa “lo que se da”, o entendido en el contexto actual: cualquier información que se transforma en diferentes formatos para poder procesarla, analizarla, organizada y transferida (El Shatby, 2022). Además de esto, los datos también se pueden ordenar en diferentes tipos a base de diferentes clasificaciones, tales como la fuente de donde fueron recogidos, formatos o el nivel al que fueron recogidos, además de desde quien fueron recogidos.

1.1. Delimitación del Tema de Investigación

Como se mencionó anteriormente, los datos son un recurso importante, además de que a través de los años la capacidad de recolectar y procesar datos ha ido aumentando considerablemente gracias a distintos avances tecnológicos (como la máquina tabuladora, la cinta magnética, o más recientemente, el hipertexto con el hiperenlace y Google), este avance ha sido tan masivo que los seres humanos ya no tienen la capacidad de procesar toda esta información.

Por otro lado, la idea de poder recolectar datos nace de la necesidad de una organización en beneficio de las personas, por ejemplo en la antigüedad se recolectaba información sobre las cosechas para saber con cuanta comida contaban para el invierno, o en los años 1.600 se comenzó a recolectar información sobre las muertes y nacimientos, lo que finalmente los ayudó a prepararse para posibles brotes de plagas. Pero hoy en día ese objetivo básico se ha difuminado, ya que se recolectan datos, pero no se comprenden o no se utilizan para ayudar a las personas.

Es por esto que nace el Data Humanism (Humanismo de Datos), una propuesta de Giorgia Lupi (10) para cambiar la visión que se tiene sobre los datos; más específicamente, pasar de una visión en donde se piensa en ellos como algo objetivo, científico y absoluto, a un enfoque más significativo para las personas, un enfoque que tenga como centro a las personas, tal como se puede apreciar en su manifiesto visual (Gráfica 1).

DATA HUMANISM

~~SMALL~~ ~~big~~ data
data ~~bandwidth~~ **QUALITY**
~~IMPERFECT~~ ~~infallible~~ data
~~SUBJECTIVE~~ ~~impartial~~ data
~~INSPIRING~~ ~~descriptive~~ data
~~SERENDIPITOUS~~ ~~predictive~~ data
data ~~conventions~~ **POSSIBILITIES**
data to simplify complexity / **DEPICT**
data processing **DRAWING**
data driven **design**
~~SPEND~~ ~~save~~ time with data
data is numbers ~~PEOPLE~~
data will make us more efficient **HUMAN.**

Gráfica 1. Data Humanism Manifiesto Visual. Fuente: Giorgia Lupi.

El Data Humanism está enfocado principalmente a las visualizaciones de datos y busca volverlas más significativas, consistentes y atractivas, lo que en conjunto con la naturaleza del lenguaje visual (visualizaciones) tienen el poder de transmitir grandes cantidades de información de manera en que los números se transforman en conceptos con los que las personas pueden relacionarse e involucrarse.

Esta visión es interesante, ya que muestra una nueva cara de los datos con los que las personas se relacionan normalmente y es una forma de darles más humanidad y acercarlos a las personas, algo importante si se sigue la idea de que los datos finalmente se recogen para el beneficio y mejora de las vidas de las personas en variados ámbitos, pero además de esto, da la posibilidad de que las mismas personas puedan involucrarse con sus datos y puedan tomar decisiones y tener conciencia sobre ellos.

2. Marco Teórico

Como se habló en el punto anterior, las personas tienen la necesidad de recolectar datos para mejorar así su toma de decisiones, pero con el paso del tiempo el enfoque de los datos se volvió algo objetivo y poco accesible a las personas, por lo que luego se propone un enfoque que involucre a las personas.

De esta manera surge la necesidad de investigar más sobre esta nueva aproximación a los datos y cómo esto impacta a las personas.

2.1. DATOS

El analizar grandes cantidades de datos es una necesidad, ya que estos llevan al descubrimiento e intuiciones, de modo que cualquier empresa puede beneficiarse al recolectar y analizar datos, especialmente en la actualidad, en donde el almacenamiento de datos y los equipos necesarios no son costosos, lo que vuelve todo el proceso mucho más fácil que en cualquier otra época (14). Esto se debe a la computarización de la sociedad, por lo que una gran cantidad de datos ha invadido todos los ámbitos de la vida diaria de las personas. De esta forma, Han, Kamber y Pei (2011), hablan de cómo se vive en la era de los datos, en donde las empresas e instituciones generan conjuntos de datos enormes.

El problema que viene de la mano con estas grandes cantidades de datos es que al ser cantidades tan grandes (llegando a generar hasta miles de terabytes de datos cada día) han sobrepasado la capacidad humana de comprenderlos, sobre todo cuando la capacidad de atención de las personas se reduce con el paso de los años, por lo que se necesita una forma de traspasar estos datos a información y conocimiento, llevando a la sociedad a un estado descrito como “abundante en datos pero pobre en información”.

De esta forma, Han, Kamber y Pei hablan sobre la gran abundancia de datos y como “Estamos inundados de datos: datos científicos, datos médicos, datos demográficos, datos financieros y datos de marketing. La gente no tiene tiempo para mirar estos datos. La atención humana se ha convertido en un recurso precioso” (Han, Kamber y Pei, 2011, p. xxi), afirmando que:

El campo ha madurado con muchos más tipos de datos: flujos, secuencias, gráficos, series temporales, geoespaciales, audio, imágenes y vídeo. No cabe duda de que no nos encontramos en el final de la edad de oro; de hecho, la investigación y el interés comercial por la minería de datos siguen creciendo. (p. xxi)

Por otro lado, también está la visión de Lupi (2017), que habla sobre cómo los datos son reconocidos como uno de los pilares de la economía y de cómo el mundo se enriquece cada vez más con datos, cada día ya se ha vuelto algo del pasado (10). Gracias a esto, las formas en las que las personas se relacionan con los datos han evolucionado, llevando al cuerpo y mente a adaptarse a una realidad mixta, es decir, una mezcla entre lo físico y estructuras informáticas. A partir de esto, se habla de cómo el diseño visual se transforma en algo sumamente importante al poder transmitir grandes cantidades de información:

Y el diseño visual -con su poder para llegar instantáneamente a lugares de nuestro subconsciente sin la mediación del lenguaje, y con su capacidad inherente para transmitir grandes cantidades de información estructurada y no estructurada a través de las culturas- va a ser aún más central en esta revolución silenciosa pero inevitable. (Lupi, 2017)

Es así como la visualización de datos amplía sus horizontes fuera de los entornos académicos, sin embargo, este avance fue simplemente superficial, en donde se utilizaron las visualizaciones como un atajo para compensar lo dificultoso de la naturaleza incalculable del Big Data, de forma en que solo era aplicado como un retoque estético para que pareciera que la información era más simple de lo que era en realidad. De esta forma, nace la necesidad de un cambio en el enfoque, cuestionando la impersonalidad y la visión técnica de los datos, ya que representan la vida real, volviéndose una fotografía del mundo. Esto devuelve a los números su cualidad de que representan algo o un punto de vista, por lo que se debe diseñar con esto en mente para lograr que muestren conocimiento, comportamientos y personas.

Adicionalmente, se expone que mientras más presentes se encuentran los datos, es más necesario experimentar en cómo volverlos únicos, contextuales e íntimos; y para lograrlo, las visualizaciones se volverían un elemento fundamental para transformar datos en conceptos con los que las personas puedan relacionarse, ya que el mundo es bastante complejo y lleno de información, la cual puede ser combinada de diferentes maneras para así lograr nuevos puntos de vista o nuevos descubrimientos.

Para demostrar esto, Lupi trabajó en conjunto con Corriere Della Sera, un diario Italiano, en una serie de visualizaciones experimentales para su suplemento cultural de los domingos, llamado La Lettura, con el nombre del proyecto Visual Data (1).

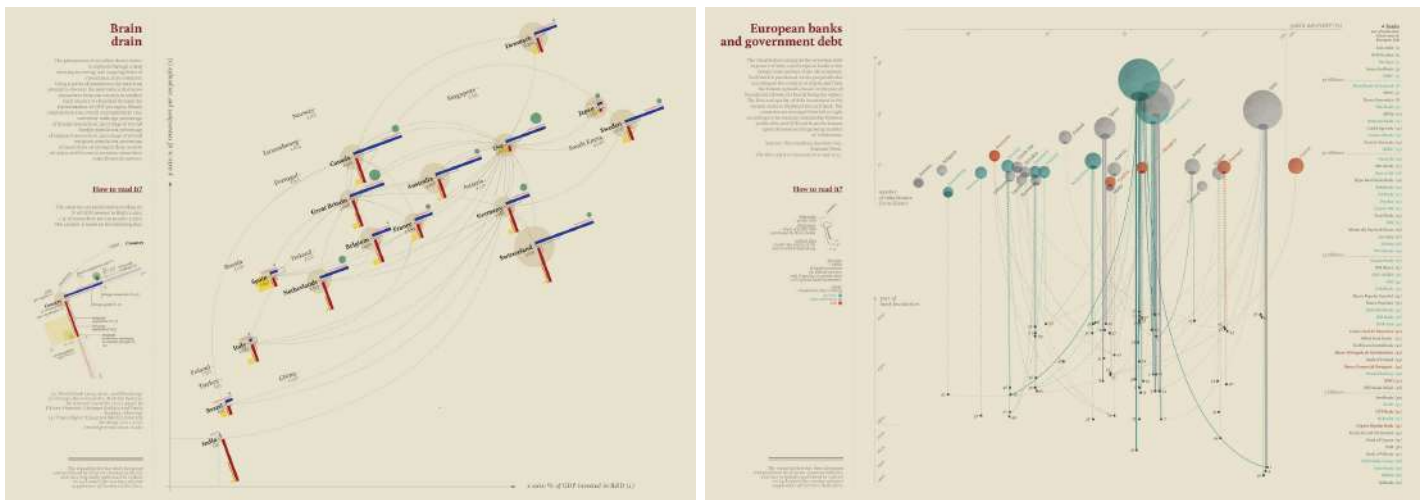


Imagen 1. Visual Data de La Lettura. Fuente: Accurat en flickr.

En Visual Data, se diseñaron historias visuales que mostraran la complejidad cultural, económica y fenómenos sociales y sistemas a través de un análisis de contexto, lenguajes y la información disponible, para lograr las metáforas visuales y diagramas más efectivos para revelar las historias escondidas entre los números y datos. A partir de estas visualizaciones, Lupi explica:

Las visualizaciones de datos densas y poco convencionales promueven la lentitud, un objetivo especialmente conmovedor en nuestra época en la que los periodos de atención son cada vez más cortos. Si somos capaces de crear visuales que fomenten la lectura atenta y el compromiso personal, la gente encontrará cada vez más valor real en los datos y en lo que representan. (Lupi, 2017)

Además de esto, también explica que al trabajar con datos, lo que hace es dibujar con ellos para comprender qué información contienen y su estructura, para luego definir y organizar esas cualidades de forma visual y crear oportunidades de generar insights. Es así como se considera que el dibujar con datos es una herramienta invaluable para descubrir qué es lo que hace únicos a estos datos y hacerse nuevas preguntas, lo que lleva a nuevos posibles análisis que se pueden hacer con ellos.

Por otro lado, Lupi habla sobre cómo un mismo data set puede contener muchas historias diferentes, debido a que los datos son una herramienta que filtra la realidad de forma subjetiva, además de tener la capacidad de abstraer el mundo, lo que puede ayudar a comprenderlo a partir de factores relevantes; teniendo en cuenta que el cómo se recolectan los datos y qué información se incluye u omite es lo que determina el curso de su vida. Esto ocurre especialmente cuando se combinan diferentes datos, lo que puede revelar más información de la que se piensa, ya que según expertos, el lenguaje es solo una parte del proceso de comunicación, siendo el contexto una parte igualmente importante.

Es por este motivo que se necesita reclamar un enfoque personal a cómo se recolectan, analizan y muestran los datos, demostrando que la subjetividad y contexto tienen un rol importante en comprender grandes eventos y cambios sociales, sobre todo cuando se trata de datos de las personas. Esto quiere decir que cuando los datos están contextualizados apropiadamente, pueden llegar a ser una herramienta poderosa para crear narrativas más significativas e íntimas.

De esta manera, la idea es añadir un toque humano al mundo de los computadores y algoritmos, utilizando datos para sentirse más empático y conectar con uno mismo y otros en un nivel más profundo, por lo que mientras más esfuerzo se pone en investigar y traducir, le será más fácil al lector entender y relacionarse con la historia que se muestra. Es por esto que se debe encontrar nuevos lenguajes y explorar cómo transmitir conocimiento e inspirar sentimientos al mismo tiempo con los datos, explorar cómo ser fiel a la precisión científica, además de dar espacio a excepciones para de esta forma traer los datos a la vida humana.

2.1.1. Data Artists

Algo interesante de explorar es cómo el arte se mezcla con los datos, lo que da lugar a los “Data Artists” (38). Los artistas dentro de esta categoría utilizan la información generada de diferentes apps móviles, como GPS, para crear piezas conceptuales. Esto pasa porque casi todas las interacciones humanas con la tecnología generan datos, en donde esta información no solo documenta el día a día de las personas en el Siglo XXI, sino que también puede revelar información que no se encuentra a simple vista. Los Data Artists se pueden clasificar en 2 grupos, el primero son quienes utilizan datos científicos y el segundo trabaja con datos de auto-seguimiento. El objetivo de ambas ramas es traducir grandes cantidades de información en alguna forma estética, pero además, se cree que no solo se trata de tomar los datos de las personas y pensar en ellos como números, más bien, intentan crear mayor conciencia sobre asuntos complejos en el mundo actual (Urist, 2015).

Un ejemplo de esta visión es Laurie Frick, una Data Artist que cree que los números son algo abstracto e inaccesible, pero los humanos responden de manera intuitiva y emocional a los patrones, y es por eso que su trabajo es más que la visualización de información, y en realidad es una metáfora para la experiencia humana. De esta forma, ella utiliza datos de auto-seguimiento para construir objetos e instalaciones como Floating Data o Moodjam, para ser fiel a su dicho de tomar los datos y convertirlos en algo significativo, además de ver su rol en convencer a las personas de generar más datos personales sin importar quien les haga seguimiento, y también que las personas pueden hacer un seguimiento de manera mucho más precisa que cualquier tercero. A través de esto, ella cree en que los datos personalizados pueden lograr algo que las formas de arte tradicionales no pueden: el permitir al usuario ver sus matices y peculiaridades en alta resolución, ofreciendo la oportunidad de descubrir cosas que quizás había olvidado de sí misma o incluso cosas nuevas.

Como se puede entender, a través de los Data Artists, los datos son finalmente un medio que representa a las personas y su mundo, por lo que al tomar un camino más artístico permite formar una conexión más profunda con las personas para que se involucren con los datos y de esta manera pueden tomar decisiones con la información que necesiten o descubrir nuevos insights dentro de los conjuntos de datos.

Para demostrar esto, se estudiaron 2 ejemplos de como los datos pueden ser representados de manera artística para generar una mejor conexión con las personas.

El primer caso es Positive Radiation, un proyecto realizado por Domestic Data Streamers, con el propósito de comprender como la salud se puede mezclar con los datos y las emociones (4), ya que al ser uno de los aspectos principales de la sociedad, tiene un gran impacto en la sensación de bienestar y como se evalúa la felicidad. El problema que se encontró en el proyecto es que los hospitales no son lugares en los que se piensa mucho en la



experiencia de usuario, y entendiblemente, porque allí se tratan problemas mucho más serios y complejos. De todas formas, Domestic Data Streamers realizaron una estancia artística junto con el Centro de Arte La Panera, para comprender que es lo que sienten los pacientes de cáncer durante su estadía en la planta de oncología del Hospital Arnau de Vilanova de Lleida (Cataluña), tomando en cuenta, tanto pacientes en tratamiento como quienes lograron superar la enfermedad.

Imagen 2. Visualización de Positive Radiation. Fuente: Domestic Data Streamers.

Con el objetivo de comprender y empatizar con su viaje, se documentó y visualizo con fotos, todo el camino que recorrían los pacientes y sus acompañantes. Las visualizaciones se realizaron en el mismo espacio del hospital (hackeando el espacio) para crear una experiencia que explique los sentimientos de los pacientes en diferentes puntos de su camino por el lugar. De esta forma, las respuestas fueron transformadas en información con la que se identifiquen para mostrarle a los pacientes que no eran los únicos que sienten miedo, aburrimiento, felicidad o desesperación.

El segundo proyecto es ON BROADWAY de Moritz Stefaner (35), el cual presenta la pregunta de qué nos pueden decir los datos de una sola calle. Se trata de una instalación interactiva que representa la vida en el siglo 21 a través de una compilación de imágenes y datos recolectados a lo largo de las 13 millas (20.92 km) de Broadway que atraviesan Manhattan, obteniendo como resultado una nueva visión de la ciudad, creada por las actividades de cientos de miles de personas.

La instalación permite una navegación fluida entre las vistas condensadas de alto nivel de la ciudad y datos anecdóticos ampliados, reflejando la enorme diversidad y riqueza de los datos, desde viajes en taxi y la renta media hasta paletas de colores y mensajes de Twitter.

Con este proyecto se propone una nueva metáfora visual para pensar sobre la ciudad, con una agrupación vertical de imágenes y capas de datos, llegando a ser 13 en el proyecto; todas alineadas a las localizaciones a lo largo de Broadway, de manera que mientras se avanza en la calle se pueden ver una selección de fotos de Instagram de cada zona, imágenes de la izquierda, la derecha, y superior de Google Street View y se extrajo los mejores colores de estas imágenes. También se incluyó el promedio de recogidas y dejadas de taxis, publicaciones en Twitter con imágenes e ingresos familiares promedio para las partes de la ciudad atravesadas por Broadway; y finalmente, para facilitar la navegación, se incorporaron capas adicionales con los nombres de los barrios de Manhattan atravesados por Broadway, las calles transversales y los puntos de referencia (11).

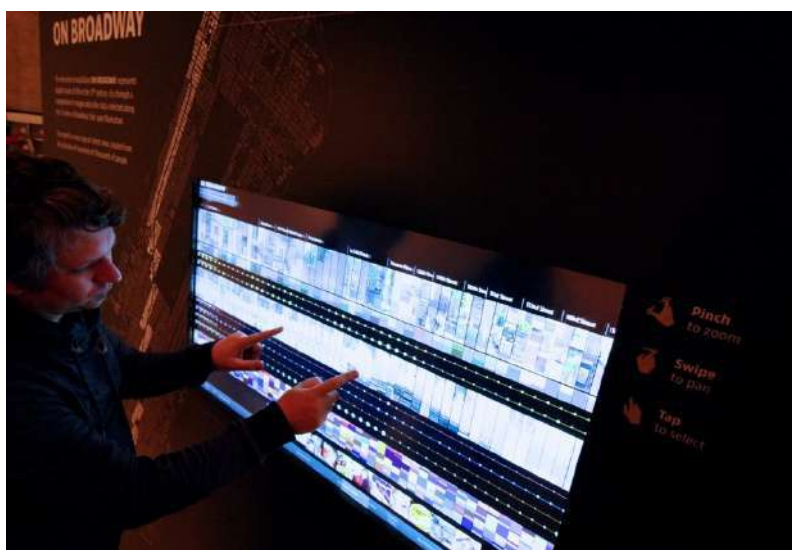


Imagen 3. Visualización de ON BROADWAY. Fuente: on-broadway.nyc

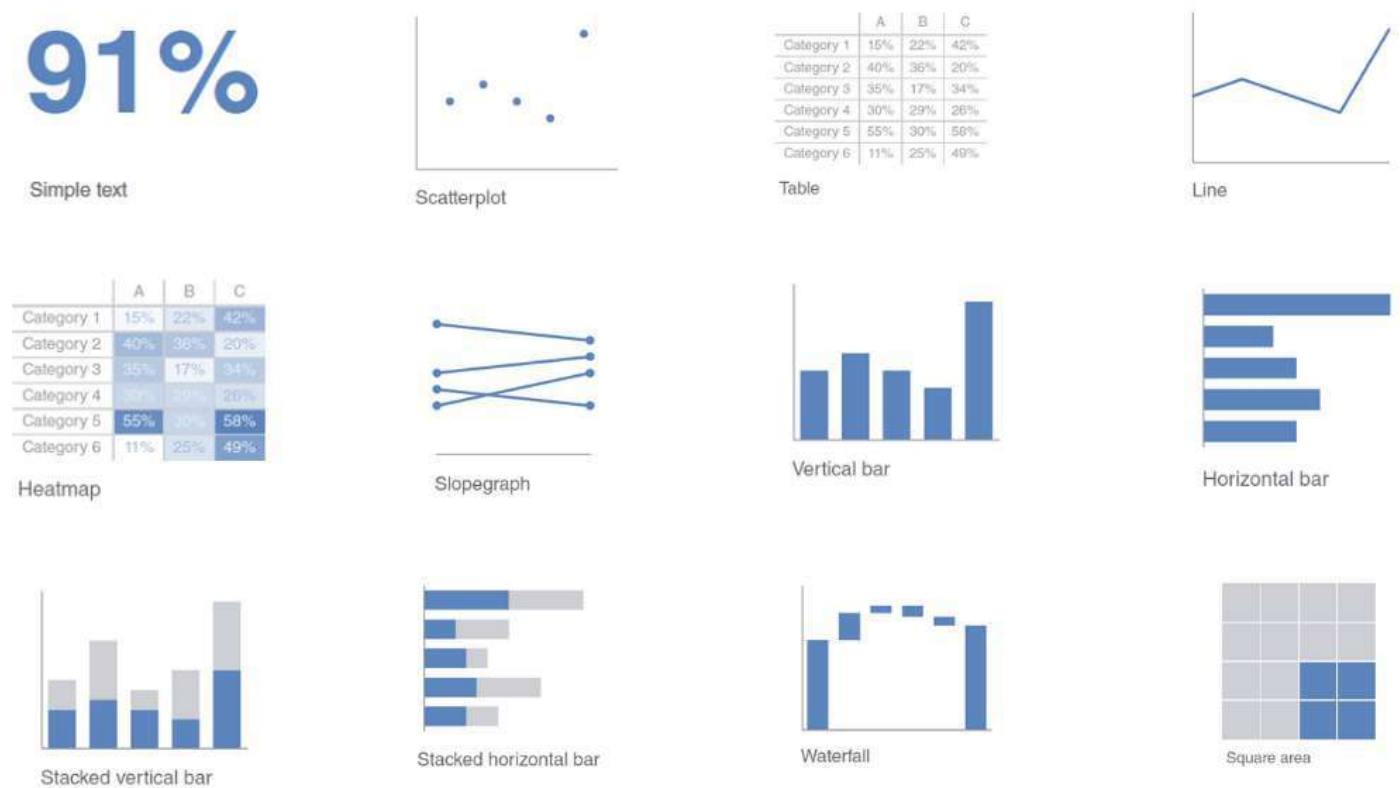
2.2. VISUALIZACIÓN DE DATOS

Como ya se estudiaron los datos en sí mismos, y con la interpretación de Lupi enfocándose en la visualización, se hace necesario pensar en cómo se visualizan los datos, ya que un enfoque del proyecto son los datos generados en las comunidades urbanas y cómo estos podrían ser presentados a las personas, de manera que vean sus aportes junto a los de otras personas y sientan como estos son valorados y capaces de mostrar la realidad del tema tratado.

Para esto se utilizará el libro de Cole Nussbaumer Knaflic “Storytelling with data”, el cual presenta los puntos principales de una buena visualización de datos, proporcionando imágenes y ejemplos que ayudan a comprender la teoría (27).

En primer lugar, se hace necesaria una definición para comprender qué es la visualización de datos, para lo cual el autor lo define como un campo interdisciplinario que se dedica a la representación gráfica de los datos, siendo una forma de comunicación especialmente eficiente cuando se trata de grandes cantidades de datos (Nussbaumer

Knaflíc, 2015). Luego se definen los principales tipos de visualización, siendo estos los más comunes y utilizados, definiendo 12 tipos de visualización, como se puede ver en la gráfica 2.



Gráfica 2. Principales visualizaciones. Fuente: Storytelling with data.

Luego, Nussbaumer Knaflíc hace una breve descripción de cada tipo de visualización y en qué situaciones es más eficiente utilizarlas. La primera es Simple Text, y se usa principalmente cuando solo se necesita mostrar uno o dos datos principales. Como segunda visualización está el Scatterplot (Diagrama de Dispersión) el cual se debe utilizar para mostrar la relación entre 2 cosas, de manera que al codificar los datos en ambos ejes se vea qué relación tienen. Luego están las tablas, las cuales son bastante conocidas y utilizadas, pero aquí el autor destaca como estas deberían usarse cuando se comunica a una audiencia mixta y que cada uno buscará las casillas que sean de su interés. Después está el gráfico de líneas, que se usa comúnmente para trazar datos continuos. En los heatmaps, se hace una combinación entre las tablas comunes y las señales visuales para resaltar ciertas casillas dentro de la tabla.

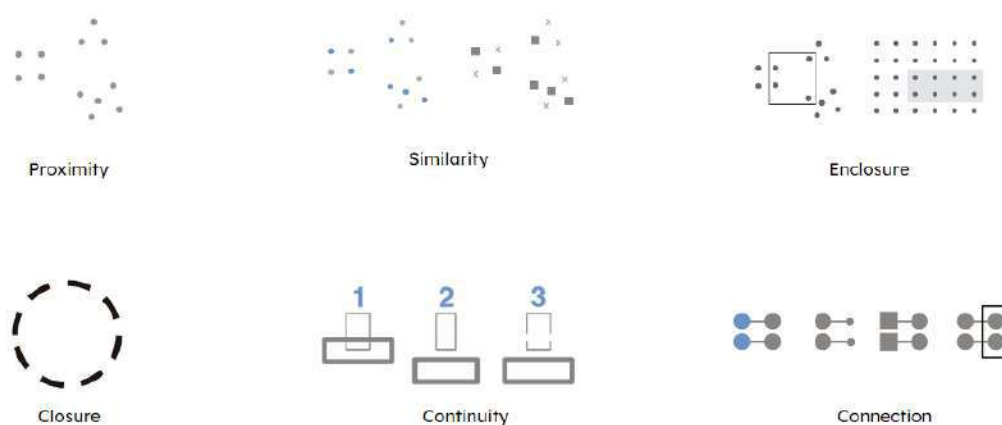
En el caso de los Slopegraphs, se utilizarían al comparar 2 periodos de tiempo o puntos de comparación, de manera que se muestren rápidamente los cambios entre los 2 puntos. Luego con los gráficos de barras, los cuales son fáciles de leer y ver qué categoría es más grande, cuál es la más pequeña y las diferencias de incremento, y son esenciales para los datos categóricos. Una variación de estos gráficos son los Stacked vertical/horizontal bar, los cuales pretenden permitir la comparación los totales a lo largo de las categorías y ver los subcomponentes dentro de una categoría. Los gráficos de cascada (Waterfall) buscan descomponer las piezas de un gráfico Stacked para enfocarse en cada una por separado, o mostrar un punto de inicio con sus aumentos y disminuciones para llegar al

punto final. El último tipo son los gráficos de área, los cuales se utilizan cuando se necesitan visualizar números con magnitudes muy diferentes.

Una vez definidos los tipos más comunes de visualización, el autor habla sobre las características de las visualizaciones y cómo estas deben contribuir al entendimiento en vez de destruirlo. Para eso habla sobre el Clutter o desorden, explicando cómo cada elemento que se añade a la composición tiene una carga cognitiva, lo que quiere decir que la audiencia necesitará poder del cerebro para procesarla, por lo que lo mejor es eliminar todo elemento visual que no aumente la comprensión, ya que solo lograrían que la visualización parezca más complicada de lo que es en realidad.

2.2.1. Leyes de la Gestalt en la Visualización

En este apartado se habla sobre las principales Leyes de la Gestalt que se pueden utilizar al momento de hacer una visualización de manera que se vuelvan más sencillas y fáciles de comprender. Las leyes que expone son la de Proximidad, Semejanza, Simetría y orden, Cierre, Continuidad y Conexión. A continuación se muestran ejemplos de estas leyes (Gráfica 3) y una breve descripción.



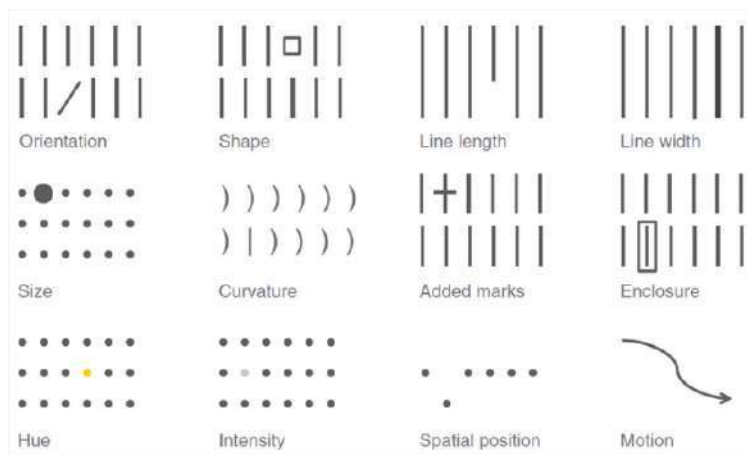
Gráfica 3. Leyes de la Gestalt. Fuente: Storytelling with data.

- Proximidad: Esta ley habla sobre cómo los elementos que se encuentran cerca entre ellos tienden a formar un grupo.
- Semejanza: Establece que los elementos que se parezcan, o sean similares, tenderán a formar un grupo.
- Enclosure: Explica cómo se perciben los elementos como si estuvieran juntos cuando son rodeados por un borde visual.
- Cierre: Define como el cerebro simplifica las formas, por lo que se imagina la forma completa de la imagen, aunque esta no esté completamente definida.
- Continuidad: Habla sobre cómo el ojo humano sigue la dirección más natural, de forma que no sea algo forzado y lo más coherente posible.
- Conectividad: Cuando se ve una conexión entre objetos que no están aparentemente conectados. Un ejemplo de esto serían las constelaciones.

2.2.2. Estructura en la Visualización

En la siguiente sección se habla de cómo es necesario establecer un orden visual al componer una visualización de datos, para así lograr que los espectadores puedan comprenderla lo mejor posible. Para esto se enfoca en 3 puntos principales: Primero está la alineación, la cual proporciona líneas para la información, volviéndola más limpia y fácil de seguir; luego está el espacio en blanco, el cual puede dejar respirar a la audiencia de manera que no se sienta sobrepasada con la información; y finalmente se habla del uso estratégico del contraste, el cual puede permitir resaltar los elementos más importantes de la visualización para que las personas se fijen en ellos inicialmente.

A partir de esto, el autor también menciona un atributo del cerebro humano, el cual es la memoria icónica, la cual es una memoria superrápida, que sucede de manera inconsciente y se activa cuando se mira el mundo alrededor. Esta memoria es la responsable de la capacidad de detectar rápidamente las diferencias en el entorno, además de estar sincronizada con una serie de atributos pre-atentos que se describen a continuación.



Como se puede observar en la imagen, en cada grupo se puede encontrar un elemento diferente al resto, el cual destaca por sobre el resto, y eso son los atributos pre-atentos, características diferentes en el entorno que son captados por el cerebro y que nos alertan de que algo cambio. Lo importante de estos atributos es que no solo sirven para analizar el mundo, sino que también se pueden utilizar en los textos o gráficos para llamar la atención de las personas que los leen y así dirigir su atención hacia las partes más importantes que se quiere que vean.

Gráfica 4. Atributos Preatentos. Fuente: Storytelling with Data.

No preattentive attributes

What are we doing well? Great Products. These products are clearly the best in their class. Replacement parts are shipped when needed. You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

Color

What are we doing well? Great Products. **These products are clearly the best in their class.** Replacement parts are shipped when needed. You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

Bold

What are we doing well? Great Products. These products are clearly the best in their class. Replacement parts are shipped when needed. You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

Italics

What are we doing well? Great Products. These products are clearly the best in their class. *Replacement parts are shipped when needed.* You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

Size

What are we doing well? Great Products. These products are the best in their class. Replacement parts are shipped when needed. You sent gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

Separate spatially

What are we doing well? Great Products. These products are clearly the best in their class. Replacement parts are shipped when needed. You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

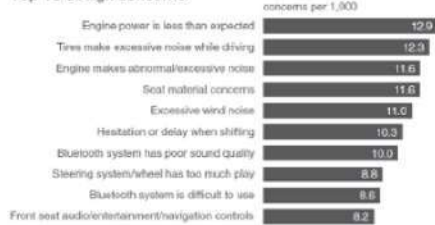
Outline (enclosure)

What are we doing well? Great Products. These products are clearly the best in their class. Replacement parts are shipped when needed. You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

Underline (added marks)

What are we doing well? Great Products. These products are clearly the best in their class. Replacement parts are shipped when needed. You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours. You have a great company – keep up the good work!

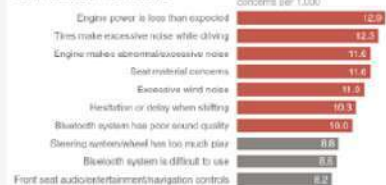
Top 10 design concerns



7 of the top 10 design concerns have 10 or more concerns per 1,000.

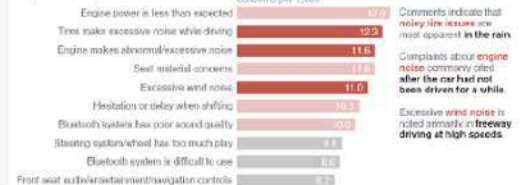
Discussion: Is this an acceptable default rate?

Top 10 design concerns



Of the top design concerns, three are noise-related.

Top 10 design concerns

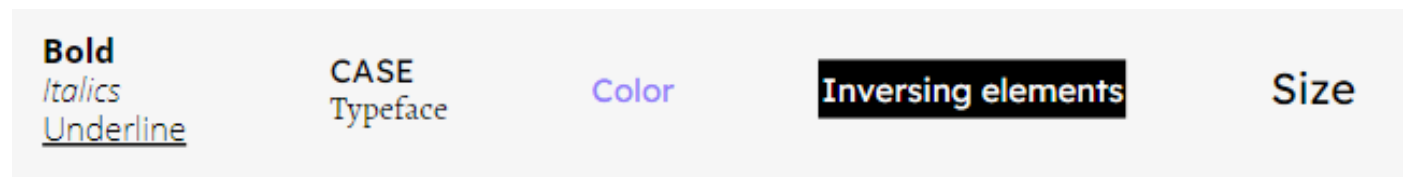


Gráfica 5. Atributos Preatentos en texto y gráficos. Fuente: Storytelling with data.

Una vez aclarados estos primeros puntos, se pasa a explicar más en profundidad la visualización en sí misma, iniciando por un principio básico dentro del diseño, el cual es que la forma sigue a la función, lo que en el caso de la visualización de datos se traduce en que la función es lo que se quiere lograr que la audiencia haga con los datos entregados, para lo cual utiliza la forma, o una visualización que permita lograr este objetivo con facilidad. Basándose en esto, se definen ciertas características que pueden contribuir al objetivo de la visualización, las cuales se describen a continuación.

2.2.2.1. Affordances

En primer lugar, se encuentran los affordances, los cuales son aspectos inherentes al diseño que pretende hacer evidente cómo debe utilizarse un producto, o en este caso, como se lee una visualización. Para esto se pueden aprovechar los atributos pre-atentos y así destacar los elementos más importantes. También se aclara que estos atributos se pueden superponer y utilizar en conjunto a modo de señalar y llamar la atención hacia ciertos puntos esenciales.



Gráfica 6. Affordances en textos. Elaboración del autor.

Como se puede apreciar en la gráfica 6, en el caso del texto, se pueden utilizar diferentes técnicas para destacar por sobre el resto. El primer grupo puede utilizarse para títulos, etiquetas, subtítulos o secuencias cortas de palabras

para diferenciar elementos. El segundo grupo es un caso parecido, el cual debiese utilizarse en títulos, etiquetas y palabras clave, aunque no se recomienda cambiar la fuente, ya que afecta la consistencia de la composición y puede provocar ruido innecesario. El cambio de color se define como una técnica de resaltado muy efectiva cuando se utiliza con moderación porque de otra forma no se diferenciaría del resto del texto. La inversión de elementos también es muy efectiva para llamar la atención de las personas a ciertos puntos, pero se debe tener cuidado, ya que puede producir mucho ruido. Finalmente, el tamaño sirve para llamar la atención y así señalar la importancia de un elemento en particular.

Además de esto, también se sugiere eliminar las distracciones dentro de la composición, por lo que se vuelve esencial identificar elementos que sean innecesarios, extraños o irrelevantes, al igual que determinar si existen cosas que podrían distraer a las personas del mensaje o punto principal. Con respecto a esto, el autor da algunas consideraciones a tomar en cuenta, como el que no todos los datos tienen la misma importancia, por lo que los elementos necesarios, pero que sean secundarios, deberían pasar a un segundo plano, y cuando los detalles no son necesarios, se pueden resumir.

Luego se habla de que es igualmente importante la creación de una jerarquía visual, en la cual se indique un orden general en el que las personas deben procesar la información, jugando con las dimensiones de la composición, poniendo algunos elementos al frente y otros más al fondo, además de aprovechar el tamaño y color de la fuente para alertar a las personas en donde enfocarse y en qué orden.

2.2.2.2. Accesibilidad

En este punto se habla de cómo es importante que la visualización sea utilizable por personas de diversas habilidades técnicas, es decir, que no sea necesario ser un profesional en el tema para comprenderla. Para esto se hace necesario el no complicar las cosas más de lo necesario, ya que mientras más compleja parezca ser la visualización, las personas pensarán que tomará mucho tiempo comprenderla y es menos probable que le dediquen tiempo. Para esto, el autor sugiere 4 puntos principales:

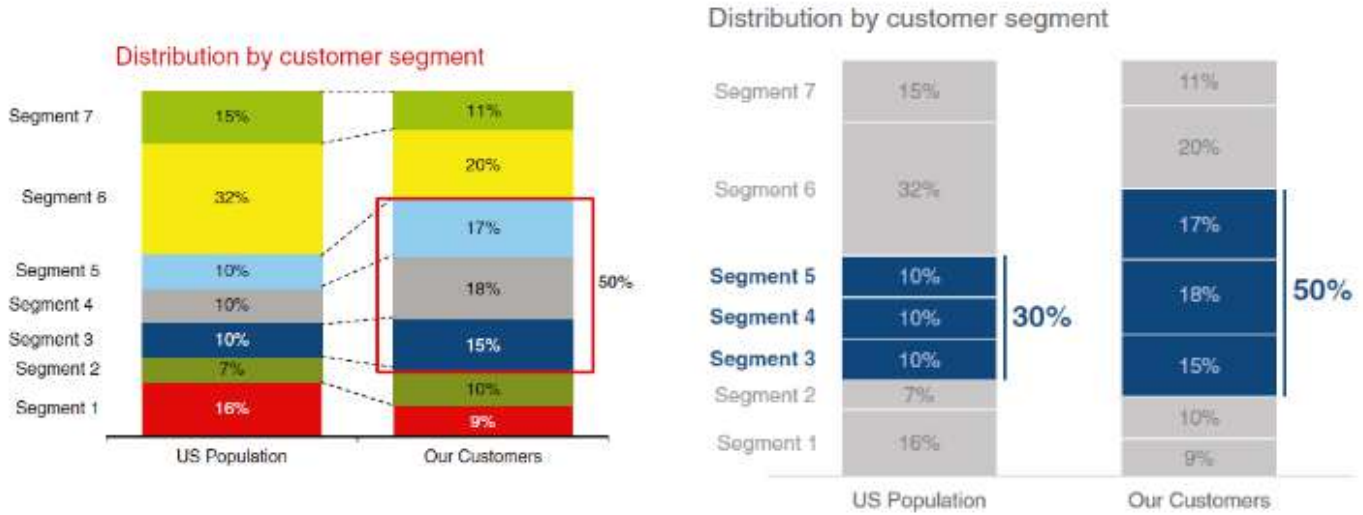
- Legibilidad: Utilizar una fuente consistente y fácil de leer, tanto la tipografía como el tamaño.
- Limpieza: Que sea accesible a través de los affordances.
- Lenguaje sencillo: Mientras menos palabras mejor, pero siempre definiendo el lenguaje técnico y deletreando los acrónimos.
- Eliminar complejidad innecesaria: Favorecer lo simple lo más posible.

También se destaca la importancia del texto, etiquetando explícitamente los elementos para que de esta forma la capacidad intelectual de las personas se use para comprender la información en vez de gastarla, tratando de descubrir cómo leer la visualización.

2.2.2.3. Estética

Para el caso de la estética, se explica cómo las personas perciben los diseños más estéticos como más fáciles de usar, lo que, como se explicó en el punto anterior, hace que las personas no sientan un rechazo hacia la visual y, por lo tanto, estarían más dispuestas a dedicarles tiempo.

A base de esto, el autor explica cómo las visuales más estéticas son más aceptadas, más utilizadas con el tiempo, promueven el pensamiento creativo y la resolución de problemas, además de fomentar reacciones positivas, lo que vuelve a las personas más tolerantes a los problemas de diseño que encuentren, y de esta forma volverlas más pacientes con las visualizaciones, aumentando las posibilidades de éxito de transmitir el mensaje.



Gráfica7. Diferencias en estética. Fuente: Storytelling with data.

Para esto se hace un énfasis en 3 puntos principales: el color, la alineación y los espacios en blanco. Como ya se ha hablado a lo largo de esta sección, el color debería utilizarse de manera estratégica para resaltar las partes importantes. La alineación sirve para organizar los elementos en la página y crear líneas verticales y horizontales limpias y así establecer un sentimiento de unidad y cohesión. Finalmente, los espacios en blanco deben utilizarse para preservar los márgenes, sin estirar los gráficos, para llenar los espacios o agregar cosas innecesarias de manera que se conserve la simplicidad.

2.2.2.4. Aceptación

La última característica es la Aceptación, la cual dice que para que un diseño sea efectivo, este debe ser aceptado por su público objetivo. En base a esto se exponen algunas estrategias para mejorar la aceptación de la visualización en relación con el público al que se desea llegar. La primera estrategia es presentar los beneficios que tiene el nuevo enfoque, mostrándole a las personas que es lo que ganan. La segunda es mostrar un antes y un después, de manera que el mismo público puede compararlos y sacar sus propias conclusiones. Otra estrategia podría ser el presentar al público varias opciones en las cuales pueda opinar y así recibir un feedback para el diseño final. Y por último, se podría trabajar con un miembro influyente del grupo objetivo para que se sientan identificados.

En este punto también se destaca la importancia de conocer el público objetivo al cual irá dirigida la visualización, entendiendo sus gustos y preferencias, que preguntas tienen y qué visuales prefieren y porque.

2.2.3. Storytelling para la Visualización

En la última parte del libro, se explica como una buena historia capta la atención de las personas y las lleva en un viaje, evocando una respuesta emocional, la que genera que no se quieran separar o apartar. Además de esto, al terminar la historia, se puede describir fácilmente después de un día, semana o incluso un mes.

En base a esto, primero se describe la estructura de una historia, la cual consiste de un inicio, desarrollo y fin, en donde al principio se describe la situación, los personajes y todos los elementos necesarios para comprender la historia, para luego pasar a un conflicto, el cual tiene un punto de tensión máxima, para luego llegar a la resolución del problema.

Aquí se hace un énfasis en cómo existen 2 formas de persuadir a las personas; la primera es a través de la retórica convencional, el cual es un proceso intelectual - racional, y que utiliza hechos y estadísticas para llegar a las personas. Pero también está el método de las historias, en donde se unen las ideas con emociones, lo que despierta la atención de las personas, permitiéndoles involucrarse en un nivel completamente nuevo. En el método de las historias, se muestra como y por qué la vida cambia desde la idea del balance, en donde la lucha, el conflicto y el suspenso son elementos fundamentales dentro del relato. De esta forma, se explica que la historia finalmente es lo que une la información, dándole una línea que seguir.

Luego se pasa a explicar cada una de las partes de la historia, comenzando por el inicio, en donde el autor define que se debe introducir la trama y se construye el contexto. Es aquí donde se presentan todos los elementos centrales de la historia y debe llamar la atención y despertar la curiosidad de las personas. Los elementos que debe poseer el inicio son: el contexto, personaje principal, el desequilibrio, la situación de equilibrio y la solución. En este contexto, el conflicto y la tensión dramática son esenciales, ya que es el motivo que mueve la historia. También es importante que el problema sea planteado en términos de la audiencia para que desde el inicio tengan interés en ver la solución.

En el desarrollo de la historia se habla sobre lo que podría ser, y tiene el objetivo de convencer sobre la necesidad de tomar acción. En esta parte se aborda la retención del público, ya que se plantea como se puede solucionar el problema, además de proponer a la audiencia el por qué deberían aceptar esta solución y porque deberían seguir con la historia. Además de esto, se debe desarrollar más la situación o problema con antecedentes e incorporar un contexto externo, de manera que se comprenda la situación en profundidad.

Para concluir con la historia, en la parte final se debe terminar con un llamado a la acción, que deje totalmente claro que es lo que se debe hacer con el nuevo conocimiento. También se recomienda recapitular el problema y la necesidad de acción, reiterando cualquier sentido de urgencia y dejar a la audiencia lista para actuar.

Por otro lado, también se menciona la estructura narrativa que se debe seguir, ya que esta es el centro de la comunicación, por lo que debe contar la historia de forma que tenga sentido y convenza a la audiencia de por qué es importante o interesante y deberían poner atención. Es importante destacar que esto también aplica para las imágenes, porque para que estas sean efectivas se combinan con una poderosa narrativa.

Luego se describen 2 formas de ordenar una historia, además de explicar que es necesario un orden porque una colección de números y palabras sin una estructura que les dé significado se vuelve completamente inútil. La

primera forma de orden es cronológico, el cual es el orden más natural de las cosas, y este enfoque permite construir credibilidad para la audiencia, y puede ser utilizado cuando el proceso es importante. La segunda forma es partir desde el final, iniciando con una llamada a la acción, o lo que se necesita que la audiencia sepa o haga. Este enfoque funciona si ya existe confianza con las personas o si están más interesados en el “y que” en vez del cómo se llegó allí. El autor también destaca que es necesario tener en cuenta el formato en el cual se presentará la información, ya que por ejemplo, en las presentaciones en vivo se puede apoyar el material con lo que se habla y se pueden aclarar dudas, mientras que en un reporte escrito no existe esa posibilidad, por lo que debe entenderse por sí solo y es necesario pensar muy bien en qué palabras se usan, además de dejar claro el propósito de cada página.

Finalmente, se habla del poder que tiene la repetición, ya que la información importante se transfiere de la memoria a corto plazo a la de largo plazo de manera gradual, pero mientras más se repita o se use la información es más probable que esta termine en la memoria a largo plazo y se retenga. Para lograr esto, el autor sugiere que primero se presente, que es lo que se va a decir, que se describan los temas que se van a cubrir. Después pasar a hablar sobre el tema, en donde se pueden dar más detalles del contenido principal, para luego finalizar con un resumen de todo lo que se revisó y se repasen los puntos principales.

2.3. ARTE

Como se habló brevemente en el apartado de los Data Artists, el representar los datos de manera artística puede ayudar a dar una conexión más profunda con las personas, y es por esto que se decidió estudiar el rol del arte dentro de este proceso.

Para comenzar se hablará del arte en general, el cual ha influido considerablemente en toda la historia humana, desde los tiempos prehistóricos a través de los pictogramas, hasta la actualidad con diversas formas que se pueden considerar arte. De esta forma se hace necesario comprender este concepto a profundidad.

Según la Real Academia Española (30), el arte se define como la “capacidad, habilidad para hacer algo”(Real Academia Española, s.f., definición 1), y la “manifestación de la actividad humana mediante la cual se interpreta lo real o se plasma lo imaginado con recursos plásticos, lingüísticos o sonoros.” (Real Academia Española, s.f., definición 2). A partir de estas definiciones se da a entender que el arte se trata del quehacer humano y cómo se interpretan sus experiencias a través de variados recursos.

El arte ha evolucionado junto con los humanos, debido principalmente a los cambios en la tecnología, los que alteran las relaciones sociales y, por lo tanto, se crean nuevas formas artísticas y culturales, cambiando los procesos creativos, además de las formas en las que se dan a conocer al mundo. Por ejemplo, actualmente, muchos artistas promocionan sus trabajos a través de las redes sociales, permitiéndoles llegar a una gran cantidad de público de forma casi instantánea. Es así como los artistas en el siglo XXI adoptan todo tipo de materias, imágenes, técnicas, herramientas, entrelazan estilos, preceptos o reglas con el fin de crear nuevos caminos artísticos.

Una de las clasificaciones que usan Guzmán y Hernández (13) para clasificar el arte es el de las Artes Visuales, en donde se unen específicamente las artes y la imagen, dando a entender que se refiere a las artes que se manifiestan a través de objetos, acciones o imágenes que pueden ser percibidas por la vista. Al ser esta una clasificación más

reciente, además de las artes plásticas tradicionales, también considera las nuevas expresiones que nacen con la tecnología, incluyendo la fotografía, video, cine y arte digital. Dentro de esta categoría también se pueden considerar las nuevas manifestaciones del arte que surgen desde el siglo XX, como por ejemplo, el arte urbano, arte científico, arte efímero, la instalación, entre otros (Guzmán & Hernández, 2022).

2.3.1. Cocimiento dentro del arte

Una parte importante que tiene el arte es su capacidad de comunicar mensajes, los cuales pueden tener una gran variedad, pero para este trabajo, el enfoque estará en el conocimiento que puede transmitir el arte, a pesar de que lo primero que se piensa con la palabra “conocimiento” es el conocimiento científico, como explica Jessica Herrington (16), pero el arte también tiene la capacidad de proporcionar datos sobre el mundo en el que viven las personas, especialmente con la nueva tendencia de combinar el arte y la ciencia.

Otro punto importante es que el arte no tiene las restricciones que las ciencias al momento de comunicar conocimiento, lo que constituye una ventaja para la transmisión de información, para lo cual el arte construye una imagen del mundo con el que se interactúa diariamente a través del conocimiento sobre los conceptos propios, los cuales incluyen los sentimientos o estados mentales, y no solo de una persona, sino que también pueden ser colectivos o de cómo sería el ser otra persona.

Adicionalmente, el arte puede aportar conocimiento de posibilidades alternativas o futuros alternativos. Esto pasa debido a que el arte da un marco de referencia específico que permite la exploración de mundos posibles, ya que contrario a la literatura de ficción, el arte no limita este mundo a los personajes en situaciones específicas que da la narrativa; el arte permite al espectador situarse en la obra e imaginar una narrativa propia y que significan estas posibilidades para cada persona.

An Gulinck también hace una revisión extensa sobre el arte y como este proporciona distintos tipos de conocimiento (12). Para esto, primero habla sobre que es el arte y habla de cómo cada forma artística utiliza diferentes medios y metodologías únicas para crear las obras, y cómo esto afecta la naturaleza del conocimiento que se transmite y la relación que existe entre el creador, la obra y el público, siendo la relación o dinámica entre los 3 actores un elemento fundamental para la producción y adquisición de conocimiento dentro de las artes.

Lo primero de lo que se habla es como el arte está entrelazado con la vida diaria de las personas, como el arte y la identidad cultural a menudo van de la mano; y como el arte puede integrar y encarnar sistemas de creencias y jugar un papel significativo en la transmisión de conocimiento. Por ejemplo, el caso de la danza y los rituales, los cuales son muy importantes para muchas comunidades indígenas; o como el storytelling y el drama, jugaron un papel fundamental en el traspaso de información y conocimiento, e incluso para la sensibilización del público, sobre todo antes de que la escritura y lectura se generalizaran. También se puede decir que el arte permite la auto-expresión, por lo que puede entregar conocimiento sobre las emociones humanas, la comunidad y un sentido más profundo de “uno mismo”, como se puede ver en cómo el arte conforma identidades tanto de individuos como culturas.

Por otro lado, también se puede considerar a las artes como un elemento poderoso al momento de producir y difundir conocimiento, debido a que, como se mencionó anteriormente, el arte tiene mayor libertad y no está obligado a basarse en hechos e investigaciones, por lo que se puede tener una mayor independencia en las

metodologías que se ocupen, ya que el arte puede llegar a las emociones de las personas y tomarlas, de manera que se crean canales de comunicación para transmitir el conocimiento, e incluso, a través de la imaginación, el arte también puede descubrir verdades que la realidad oculta. Es por esto que no es sorprendente que el arte a veces sea censurado, lo que muestra perfectamente que tan importante es al momento de la distribución de conocimiento, en donde muchos artistas plantean cuestionamientos morales en sus obras.

Posteriormente, Gulinck analiza el arte en distintas áreas, de las cuales se estudian principalmente 2: Conocimiento en las artes, y Metodologías y Las Artes. Para el primer punto se hace la pregunta de que como el arte es un lenguaje no verbal, si esto lo liberaría de la limitación al conocimiento propositivo. También se habla de cómo el público tiene un rol muy importante, ya que el artista pretende que su trabajo signifique algo específico, pero las personas pueden interpretarlo de otra forma e igualmente ser considerado válido. En algunos casos, esta dinámica en sí misma puede ser conocimiento valioso, incluso cuando no se alinea con las intenciones del artista. Muchos trabajos requieren de alguna respuesta por parte del público, la cual puede ser emocional o cognitiva, lo que puede llevar a la creación de conocimiento sobre las emociones, comportamiento humano, situaciones sociales y mucho más. Mientras que en el caso de la Metodología, se menciona que hay situaciones en las que el arte puede dar conocimiento mucho más poderoso, debido a su capacidad de aprovechar las emociones y hacer a las personas pensar en cosas impensables, y es por eso que el arte tiene un gran poder para el cambio social; pero también en la vida cotidiana, se recurre al arte para entender o sentir lo que es difícil de comprender. Normalmente, se vincula el arte con la creatividad, y por consiguiente, la imaginación, la cual juega un papel indispensable para la creación de conocimiento en esta área, ya que es importante tanto en la creación de la obra como en la interpretación del público o los conocimientos transmitidos. (Gulinck, 2019).

2.3.1.1. Recolección de datos en el Arte

En este apartado se habla sobre la recolección de datos a través del arte, para lo cual se analizará el trabajo de Alecia Kallos (19), en donde habla sobre este tema, tomando como referencia el webinar de Jennica Nichols y Maya Lefkovich, explicando el por qué usar el arte como una técnica para la recolección de datos.

Según el texto, el arte puede ser una forma en que las personas se abran más o exploren temas que pueden ser difíciles de poner en palabras, además de ser una buena forma de explorar significados relacionales. Para esto se definen 3 situaciones en donde el arte puede tener un aporte significativo:

1. Cuando la exploración de conceptos en su contexto es importante
2. Cuando se necesitan hacer conexiones entre 2 ideas distintas
3. Cuando se exploran las emociones o experiencias que son difíciles de poner en palabras

De esta forma, se permiten muchas formas de conocimiento, yendo más allá del texto y las palabras, para pensar en cómo las cosas están conectadas en el espacio o el tiempo, o pueden representarse de forma táctil, lo que ayuda a los participantes a realizar asociaciones más espontáneas o pensar fuera de la caja, empujándolos fuera de su zona de confort y fomentando las diferentes formas de expresión.

Después, se explica el Qué, en donde se describen las técnicas de recolección de datos basadas en el arte como métodos unidos a la participación, involucrando al artista en la creación e interpretación de los datos. Este tipo de técnicas son inductivas, lo que significa que se utilizan para la exploración de ideas o descripción de conceptos, en donde se parte de una observación, para luego trabajar con los participantes para comprender los significados y conclusiones que se sacan del arte. Para esto, se utilizan principalmente 5 técnicas artísticas para la recolección de datos:

- Literaria (poesía)
- Performativa (teatro)
- Visual (imágenes)
- Audiovisual (películas, videos)
- Multimedia (novela gráfica, instalación artística)

También es necesario aclarar que estas técnicas no son arte ni arte-terapia, ya que pretenden responder a preguntas específicas y extraer la información para informar las decisiones fuera del espacio de recogida de datos, empleando como dato la descripción o explicación del arte, en lugar del arte en sí. (Kallos, s.f.).

2.4. CAMBIOS DEL ENTORNO

Una de las preguntas que surge al estudiar datos es como estos se traspasan del mundo digital a lo físico, ya que como se ha hablado anteriormente, los datos representan experiencias del mundo real, por lo que sería lógico pensar que una vez analizados los datos, la nueva información generada se devolverá al entorno físico de donde provinieron, pero actualmente los datos solo se utilizan en la toma de decisiones y rara vez son visibles para las personas. Es así como nace la necesidad de entender cómo el cambio en los entornos, para lo cual primero se hace una revisión de los Espacios Responsivos.

2.4.1. Espacios Responsivos

Según Santamaría (2012), los espacios responsivos son sensibles y responden al entorno, proviniendo de la arquitectura como campo de aplicación de estructuras 4D, o cuando el espacio se convierte en formas y se puede interactuar con los objetos de estos entornos físicos, para así poder configurarlo a la medida y en donde los datos se reciben en tiempo real para generar estas nuevas formas, en donde estos espacios se adaptarían a diferentes circunstancias a través de los sensores (32). Esto tiene relación con la personalización, pero pensando en esto más allá de como es entendida actualmente. Normalmente, se entiende la personalización como un cambio estético que puede tener el producto final, el cual ya fue diseñado para satisfacer las necesidades del usuario; pero en el caso de los Espacios Responsivos, se refiere a una personalización dinámica, es decir, que se adapta o interactúa con una persona de diferentes maneras.

Según el texto, el arquitecto Antonino Saggio cree que la razón del reciente cambio de enfoque hacia la arquitectura adaptativa, es una perspectiva sociológica, ya que la personalización y costumización del producto está bien establecida en la segunda era del consumidor.

De esta manera, las arquitecturas responsivas son aquellas que miden las condiciones del entorno actuales utilizando sensores, lo que permite que los edificios ajusten su forma, apariencia, color o naturaleza de forma perceptiva o sensible con el uso de actuadores (actores + sensores). De esta manera, tienen como objetivo refinar y expandir la arquitectura, mejorando el affordance de edificios mediante el uso de tecnologías receptivas, además de producir edificios que reflejen las condiciones tecnológicas y culturales de la actualidad. A partir de este último punto, es que se decide investigar sobre las emociones en el entorno.

2.4.2. Emociones en el Entorno

Para comenzar a hablar sobre este tema, Fontalba (2021) primero desarrolla la idea de la colectividad de las emociones, para lo cual hace una serie de preguntas:

¿Son las emociones experiencias exclusivamente individuales?, ¿Tu familia tiene un estado de ánimo habitual?, ¿Identificas en tu grupo de mejores amigos alguna emoción que lo caracteriza?, ¿Tu equipo deportivo o de trabajo parece tener un clima emocional determinado?, ¿Viajas a una nueva ciudad y sientes algo diferente? (Fontalba, 2021)

Las respuestas a estas preguntas, demuestran como el entorno que rodea a las personas tiene sentimientos (9), aunque no se habla sobre el entorno como lugar físico, sino más bien como colectivos a los que pertenecen las personas. Por otro lado, el autor aclara que estos sentimientos no son necesariamente la suma de los sentimientos individuales de los miembros, y se podría decir que un grupo de personas puede tener una vida emocional propia: y es exactamente por eso que cuando se llega a un evento (concierto, fiesta, manifestación, etc.) se puede sentir el ambiente, se respira un ambiente colectivo especial, el cual reacciona con la persona y hace que se comporte de acuerdo a la situación. A la inversa, una persona que llega a un lugar con una carga emocional puede influir en quienes se encontraban allí previamente, cambiando el tono emocional. Este fenómeno se explica más detalladamente por Rafael Bisquerra, pedagogo y psicólogo, quien dice:

La experiencia y expresión emocional de una persona influyen en su grupo y, al contrario, cuanto más significativa sea la pertenencia al grupo para el individuo, más identificación habrá y mayor será el impacto de las normas del colectivo en sus propias emociones. Esto sucede por la interacción permanente de dos procesos: el top-down (el grupo afecta al individuo) y el bottom-up (los individuos afectan al grupo). (Bisquerra, s.f.)

Además de esto, se explica que esta influencia emocional no ocurre con cualquier grupo de personas, sino que debe ser dentro de un sistema, el cual es definido como un “conjunto de partes o elementos relacionados entre sí que dan lugar a un elemento más complejo con unas funciones concretas y con un objetivo común” según Fontalba, por lo que un grupo de personas se considera como sistema cuando tiene estabilidad en el tiempo, vínculos e implicación personal y ciertos acuerdos asumidos por los miembros.

Basándose en esto, Fontalba define 3 leyes aplicadas a los sistemas (provenientes del libro “Emociones Colectivas” de Ovidio Peñalver) que determinan si es que un grupo de personas formarían un sistema.

La primera ley es la Pertenencia, la cual dice que es necesaria una dedicación de tiempo, apoyo y trabajo hacia los objetivos colectivos, lo que implica derechos y obligaciones de los miembros. De esta forma, es importante

reconocer el derecho de los miembros a ser parte del colectivo para que nadie se sienta separado o se rompan los lazos del propio sistema.

Luego, está la ley de Prevalencia, que indica que se debe reconocer a quienes formaron parte del sistema primero (como fundadores, antecesores o antiguos alumnos), ya que fue gracias a ellos que se creó el sistema del cual se puede ser parte.

La última ley se trata del Equilibrio, la cual define que es necesario un balance entre el dar y recibir de los miembros del sistema, porque de lo contrario, los lazos se debilitan, al producir sentimientos como la culpa, el cansancio o el enfado.

Para finalizar, el autor propone algunas formas en que se puede mejorar la emocionalidad colectiva, ya que el estado emocional del sistema influye en sus resultados y desempeño, por lo que se vuelve algo lógico el tratar de tener una influencia positiva en los climas emocionales en donde predominen la envidia, la frustración o la pérdida de ilusión, para que no frenen las actividades del sistema. Estas propuestas son:

- **Chequeo emocional:** Invitar a los miembros del sistema a que den su opinión sobre los estados de ánimo colectivos, si piensan que son limitantes o inspiradores, el tiempo que llevan en el grupo. Esto se define como un paso importante, ya que el reconocer y asumir la realidad es lo primero para evaluar si es necesario cambiar la emocionalidad del colectivo o promoverla.
- **Cambio físico:** Los cambios en el espacio físico del grupo puede mejorar la identidad y el ánimo colectivo. Para esto, se pueden dejar huellas de las actividades realizadas y así transformar el espacio en algo más personal y emocionalmente sano . En este punto se destaca la importancia de que todos los miembros se sientan incluidos en esta iniciativa para no generar sentimientos contradictorios.
- **Nueva narrativa:** Dar un nuevo significado a un evento o recuerdo compartido a través de la narración puede ayudar a apreciar un aspecto de la identidad, inspirar o cambiar la energía del grupo. No se trata de manipular hechos, se trata de entender cómo se cuentan las cosas y a qué se le pone atención.
- **Nuevas experiencias:** Al reinterpretar el pasado del sistema se pasa a formar parte de su futuro. El crear experiencias inesperadas o nuevas puede ayudar a mejorar el estado emocional del grupo.

Como conclusiones, se puede entender que las personas que forman parte del entorno de las personas influyen considerablemente en el estado emocional del grupo al que pertenecen si este se trata de un sistema. También se puede decir que para formar este tipo de sistema es necesario que exista la Pertenencia, Prevalencia y Equilibrio entre los miembros para así crear un entorno saludable emocionalmente, y en el caso de no serlo también se proponen una serie de consejos para evaluar la situación y cambiar ese aspecto.

2.4.3. Como siente la ciudad

El problema con el punto anterior es que se habla de los entornos como el conjunto de personas que forman un sistema al que pertenece la persona. Es por esto que se hace necesario el entender la otra parte de los entornos, la parte física de este, y como influye en la emocionalidad del grupo.

De esta forma se investigó más sobre este tema, para lo cual se utilizó un artículo de National Geographic, el cual relata una entrevista realizada al creador del proyecto “Stockholm’s Emotional Cities”, Erik Krikortz (National

Geographic, 2008). La obra de arte basada en Internet pide a las personas que respondan una pregunta simple: "¿Cómo te sientes hoy?", y que califiquen sus sentimientos en función de caritas sonrientes coloridas para luego promediar los resultados y agregarlos por región para tener una idea de cómo se siente la ciudad de forma colectiva (24). Pero el autor fue un paso más allá y consultó con un estudio de arquitectura en Estocolmo, para proyectar los colores a juego con las emociones, en los enormes paneles que flanquean los cinco edificios, obteniendo como resultado una muestra muy pública del estado emocional de la ciudad, lo que genera conversaciones sobre cómo interactuamos entre nosotros e influimos en cómo nos sentimos.

Una de las preguntas que se le hizo a Krikortz fue el cómo Emotional Cities evoluciono desde sus otros trabajos, a lo cual respondió que cuando aún estaba planeando el proyecto, se encontraba estudiando psicología y surgió la idea del concepto de discutir abiertamente temas psicológicos básicos que están profundamente conectados con la sociedad y la política; y basándose en eso, la pregunta "¿Cómo estás hoy?" puede tener muchas implicaciones políticas su se piensa seriamente y se discute de manera colectiva. Siendo productivo e interesante el volver a utilizar una instalación de luz como gran herramienta de comunicación.

Luego se le preguntó el porqué piensa que es importante medir el estado emocional, no solo individualmente, sino también colectivo, a lo que contesta declarando su postura de que el reflejo de la vida es esencial para la vida individual y el fundamento de la cultura, y pasa lo mismo con la sociedad. También habla de que los datos recolectados tienen más bien un valor simbólico, y que quizás lo más importante es lo que las personas piensan en torno a estos temas, expresando que "uno de los usos naturales del proyecto es que se puede hablar de él y analizarlo a muchos niveles. Si la instalación lumínica muestra que la ciudad está específicamente feliz o triste, quizá haya que intentar averiguar por qué" (National Geographic, 2008).

Para finalizar, se discutieron algunas de las reacciones que ha recibido el autor en relación con el proyecto, en donde aclaró que nunca pensó que un proyecto artístico podría motivar tanto a las personas a participar, recibiendo hasta miles de emails y muchas personas con las que se topaba en la calle hablando sobre esto. Muchas personas le contaban sobre como al ver los edificios cada día, podían ver como estaban como comunidad, lo cual finalmente es algo muy valioso, ya que logro integrarse a la vida de las personas.

Por otro lado, también es necesario preguntarse si el ver las emociones de la ciudad es algo bueno; una pregunta bastante válida que hace Shari (2012). Para ello, comienza hablando sobre el "Feel-o-Meter" (desarrollada por el Fraunhofer Institute en 2007), una escultura de 8 metros, diseñada para reflejar los estados de ánimo de una ciudad en tiempo real (34). Fabricada con tubos de neón y acero, la escultura se alimenta de datos procedentes de un software que analiza la emoción que hay detrás de las expresiones faciales de los ciudadanos. Pero a pesar de que la idea principal era mostrar a las personas que sus emociones pueden ser vistas, uno de los creadores, Julius von Bismark, habla sobre un segundo propósito: "Queríamos que la gente empezara a plantearse si quiere que la gente lea sus emociones y si quiere conocer las de los demás; si quiere ser privada o quiere ser pública" (Shari, 2012), de manera que su opinión personal, es que se debería evitar una exposición pública.

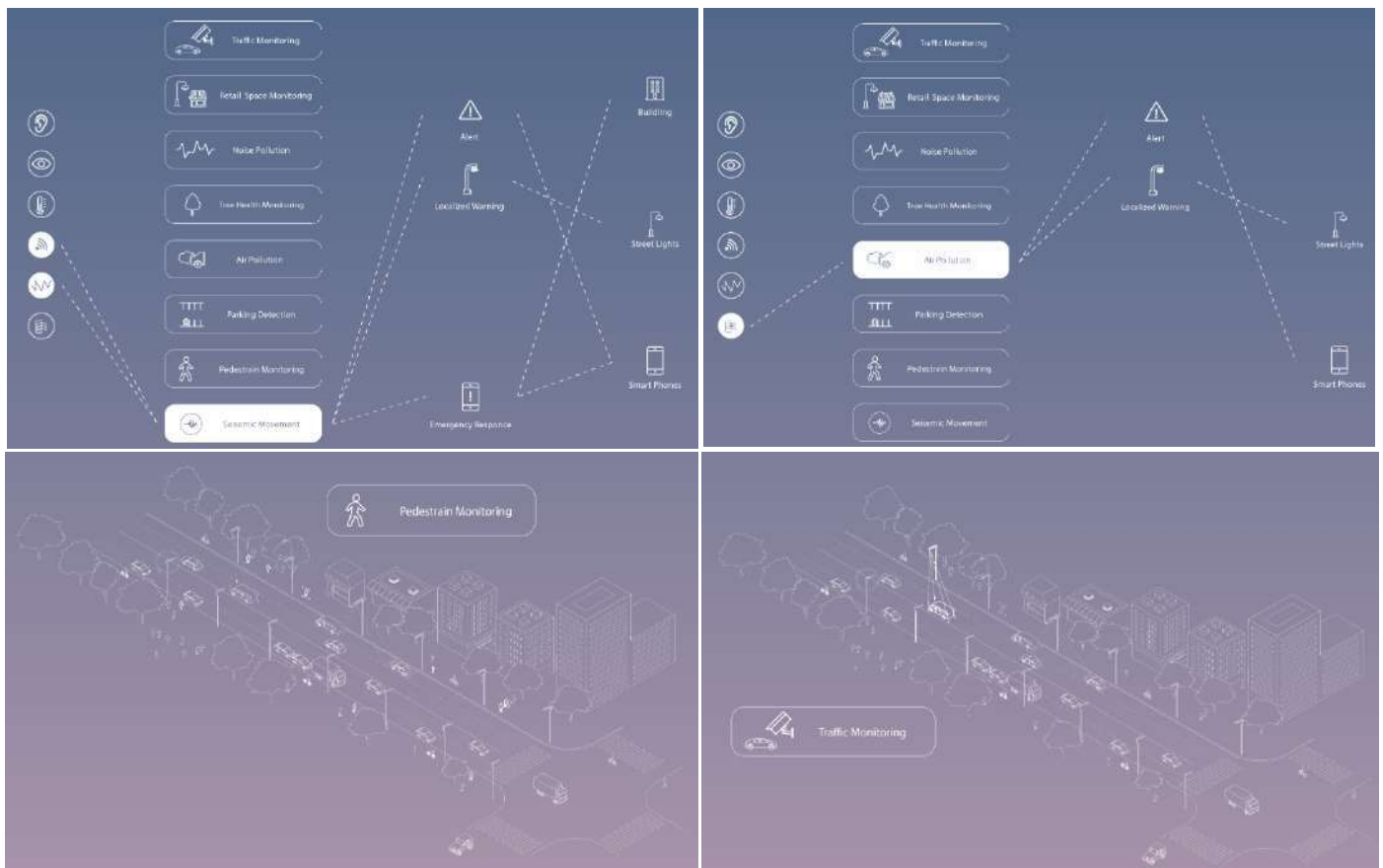
Al contrario, Amy Hiller (Doctora en Bienestar Social) tiene una mirada diferente al momento de medir las emociones públicas, quien después de mirar un mapa de muertes relacionadas con tiroteos en Filadelfia, se le ocurrió la idea de medir la propagación geográfica del sentimiento en función de los vecindarios en lugar de la ciudad en su conjunto. Para ella existe potencial en el desarrollar un plan de ayuda y acción basado en el uso de

este tipo de métricas, ya que, al mapear las emociones, se podrían descubrir las verdaderas desigualdades en las ciudades.

La ciencia dice que las emociones, tanto las de alegría como las de tristeza, son contagiosas, por lo que sería interesante ver qué pasaría si se pudiera elegir revelar públicamente los sentimientos privados de las personas todos los días.

Para finalizar este apartado, se estudiaron 3 referentes que lograron cambiar en entorno en diferentes maneras y con variados objetivos, pero que de igual manera es interesante ver cuáles fueron sus resultados.

En primer lugar, está Sensing Light de MIT Senseable Lab (22), un proyecto conceptual, el cual transforma los postes de luz de la ciudad en fuentes de conocimiento urbano. La idea nace desde, como históricamente, fueron las luces quienes crearon las ciudades modernas, al darles una atmosfera única, volviendo las calles más seguras y animadas después de que oscurezca, pero estas solo tienen una función, por lo que se decide explorar el futuro de los postes de luz con la utilización de tecnologías digitales para imaginarlos como una plataforma global de recogida de datos y servicios digitales para las ciudades.



Gráfica 8. Funciones de Sensing Light. Fuente: senseable.mit.

El proyecto se imagina a la nueva generación de luces equipadas con diferentes capacidades como medir la calidad del aire, sensores térmicos y detectores de movimiento. Los datos recolectados luego pueden ser combinados para

mostrar insights en varios temas urbanos en una resolución hiperlocal. De esta forma, al combinar los postes de luz con tecnologías de detección existentes, estas pueden convertirse en un dispositivo multifuncional que sería crítico para la transformación digital de las ciudades alrededor del mundo, siendo omnipresentes e integrados en la esfera urbana, podrían convertirse en recursos clave para la recogida de datos en la calle.

Como segundo ejemplo está Digital Water Pavilion (29), desarrollado por Carlo Ratti. Es una estructura interactiva hecha de cortinas de agua controladas digitalmente y construida en la entrada de la Expo en Zaragoza del 2008, creando un espacio flexible y multifuncional, transformando lo que eran oficinas de turismo en una cafetería y una caja de información sobre el proyecto Milla Digital, el cual tenía como desafío el utilizar agua (el tema de la Expo de 2008) como un elemento arquitectónico. Para lograr esto, se crearon paredes compuestas de gotas de agua controladas digitalmente, lo que podía generar escritos, patrones o accesos al espacio, resultando en un espacio interactivo y reconfigurable, en donde cualquier pared tiene el potencial de convertirse en una entrada o salida, y las divisiones interiores pueden cambiar dependiendo del número de personas presentes. Los únicos elementos materiales son las dos cajas y el techo, una cortina que se desplaza verticalmente y se apoya plana en el suelo, eliminando por completo la presencia del pabellón.



Imagen 4. Digital Water Pavilion. Fuente: Carlo Ratti Associati.

El último referente es The Mood Test de Domestic Data Streamers, el cual argumenta que una plaza es un excelente ejemplo de un espacio urbano concurrido, en donde el público se mezcla tanto entre ellos como con el entorno, por lo que se prestaría para una investigación y discusión antropológica y social (5). Esta instalación da a los usuarios nuevos usos para los alrededores urbanos al transformar una pared en un espejo que refleje a quienes viven allí. Para lograr esto, se le preguntó a las personas alrededor de la plaza de las Tres Xemeneies de Barcelona, en 3 ocasiones diferentes en un día, cosas como cuál era su nivel de compasión dependiendo de su edad, actitudes positivas o negativas en relación con su estado económico y sus visiones optimistas o pesimistas hacia la vida con relación a la hora del día. Luego sus respuestas se visualizaron en tiempo real, por lo que no solo pueden obtener una imagen general de la respuesta a la pregunta dada, sino también ver si existía alguna correlación entre la respuesta dada y la hora del día, o la cantidad de personas en la calle por cada hora del día.

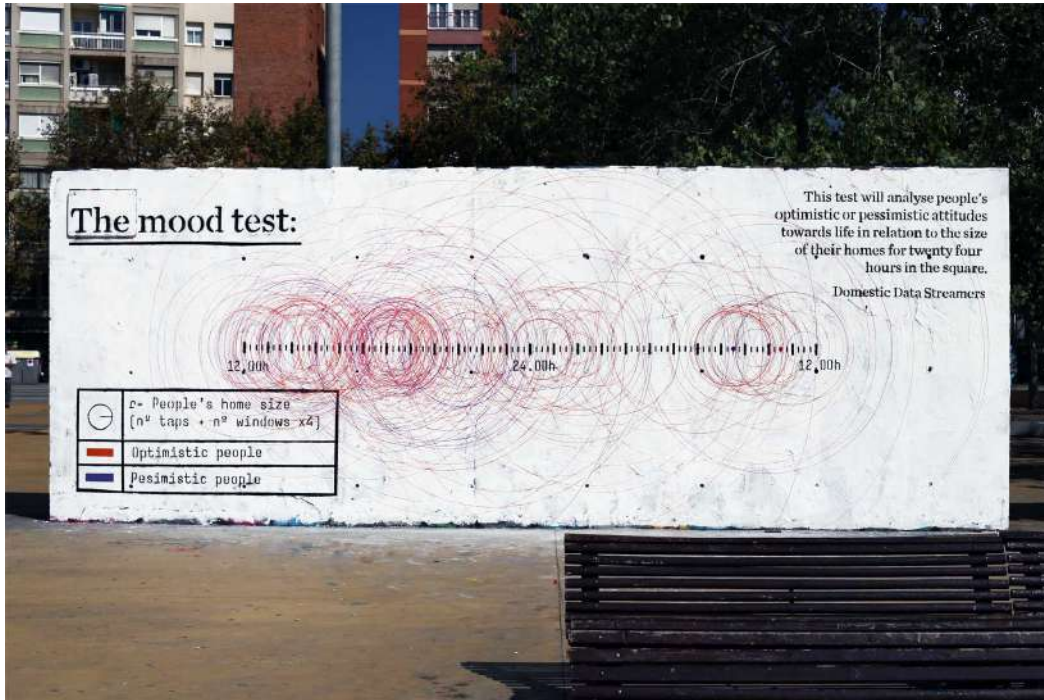


Imagen 5. Visualización de The Mood Test. Fuente: Domestic Data Streamers.

3. Análisis de la Información

3.1. Análisis General del Tema

Para concluir el apartado del Marco Teórico, se puede entender que en la actualidad se vive en la era de los datos, pero, aunque estos juegan un papel muy importante dentro de la sociedad, existe un enfoque demasiado científico y objetivo, lo que provoca que se pierda la parte humana de ellos. Esto significa que los datos pierden lo que son en realidad, una representación de una experiencia, en este caso humana; lo que por consecuencia no permite el traspaso de conocimiento necesario para la toma de decisiones adecuada.

A raíz de esto, nace el concepto de Data Humanism, el cual busca devolverle la humanidad a los datos, transformándolos en un medio para contar las historias que esconden los mismos datos, para lo cual se contextualizan los datos para volverlos más relacionales a las personas y así poder transmitir el conocimiento.

También se estudió sobre la visualización de datos, a modo de comprender cuáles son los principios básicos al momento de transmitir información de manera visual. Para esto, el enfoque que se describe es el de siempre pensar en cuál es el mensaje que se quiere comunicar y a quién, para así de esta forma, ajustar las visualizaciones para tener un mejor efecto. Estos principios no solo se pueden ocupar en las visualizaciones, ya que muchos de ellos forman parte de las guías generales para realizar cualquier tipo de diseño, por lo que también se podrían aplicar a ámbitos similares.

Por otro lado, dado que se estudia la transmisión de conocimientos de manera visual, se analizó el arte en sí mismo, para lo cual se determina que puede comunicar mensajes, ideas o visiones, además de ser un proveedor de conocimiento no tradicional, principalmente el conocimiento sobre el mundo, el cotidiano de las personas y las emociones, siendo estas últimas las más destacadas gracias a que se puede generar un vínculo con el público, además de proporcionar una vía de comunicación que puede exponer ideas que son difíciles de poner en palabras.

Finalmente, se examina el tema de la modificación de los entornos, en donde primero se analiza la idea de los espacios responsivos, los cuales son una corriente arquitectónica la cual tiene como objetivo la personalización dinámica de los edificios, lo que quiere decir que las interacciones de las personas con estos sean únicas y diferentes dependiendo de la persona. Por otro lado, también se discute la idea de la emocionalidad del entorno, y aunque se habla del entorno como los grupos de personas que rodean a alguien, de todas formas se entiende que esto tiene una gran influencia en las visiones de las personas y viceversa. El último punto habla de como las ciudades pueden sentir las emociones colectivas de sus ciudadanos y como esto podría ser algo interesante de estudiar, ya que permite ampliar discusiones sobre los espacios públicos, además de ser un elemento que represente a las personas y abra discusiones en torno a esto.

3.2. Observaciones Destacadas

En la actualidad se generan miles de datos de diferentes clases, los cuales han sobrepasado la capacidad humana de comprenderlos; pero, por otro lado, durante la investigación se encontró que además de las clasificaciones tradicionales para categorizar los datos, también se puede incluir la variable de la visibilidad o capas de datos, lo que se refiere a los tipos de datos recolectados y como se dan a conocer a las personas.

Para ejemplificar esto, en Chile la mayoría de los datos son recolectados por grandes instituciones como el INE (Instituto Nacional de Estadística), o se realizan a causa de estudios realizados por diferentes universidades reconocidas. Pero los datos recolectados en estas instancias son estadísticas en variados temas, por ejemplo, el Censo mide la población (densidad, edades, pueblos originarios), viviendas (número de hogares, hacinamientos, número de viviendas desocupadas), la migración, el empleo, la educación, entre otros. También en otras encuestas se pueden encontrar datos sobre la economía, la sociedad, la cultura, etc. Pero un tema que no se encuentra serian datos de naturaleza más subjetiva o personal para las personas; datos que realmente no se preguntan, favoreciendo los datos estadísticos por sobre estos datos más humanos.

De esta manera se definirían 2 capas de datos: una capa visible, la cual estaría compuesta por los datos mencionados anteriormente (Censo, Cadem, EPF, etc.); y una capa oculta, formada por datos como la esperanza, memorias, emociones, ideas, pensamientos, propósitos, experiencias, entre otro, a los cuales se les da el nombre de “dato social”, ya que se trata de datos de las personas que son más personales e íntimos, pero al recolectar estos datos se podrían descubrir insights que quizás no se encuentran en los datos estadísticos, al mismo tiempo de darle una visión más humana a los datos, puesto que finalmente estos representan a las personas.

En base a esto, también se pensó en diferentes formas de visualizar la información encontrada con estos datos, lo que llevo a la conclusión de que el entorno podría ser un medio que refleje estos datos ocultos en la sociedad urbana y que de esta manera salgan a la luz para ser discutidos tanto por las personas como por las instituciones.



PARTE 2:

PROBLEMA/OPORTUNIDAD

4. Problemática

Al concluir la investigación del Marco Teórico, se define que la problemática principal es la desconexión que existe entre los datos y las personas, a quienes los datos deberían representar, observándose que actualmente se toma un enfoque demasiado técnico para los datos. De esta forma, se considera que la oportunidad que provee este problema es el de abordar el tema de los datos desde una perspectiva más humana o social, tal como define Lupi en el Data Humanism, para lo cual nace la necesidad de recolectar el dato social, entendiéndolo como datos de las personas que representan una parte más personal de ellos, pero al mismo tiempo, pensando en como este dato se puede explorar de manera colectiva en espacios donde se crean comunidades urbanas.

4.1. Pregunta de Investigación

A partir de la problemática y oportunidad planteadas en el punto anterior, se llegó a una pregunta de investigación principal, la cual es:

¿Cómo se pueden aprovechar las nuevas tecnologías para recolectar el dato social?

5. Objetivos

Para abordar la problemática del proyecto, además de responder la pregunta de investigación, se hace necesario plantear objetivos que permitirán el avance y desarrollo del proyecto; para lo cual se plantea un Objetivo General, seguido de 3 Objetivos Específicos que ayudarán a la realización del proyecto.

5.1. Objetivo General

Como Objetivo General del proyecto se plantea lo siguiente:

Diseñar una plataforma para detectar información generada dentro de comunidades urbanas para visibilizarla y generar conciencia.

5.2. Objetivos Específicos

Para alcanzar el Objetivo General se establecen los siguientes Objetivos Específicos:

1. Identificar y comprender las variables que formarán parte del proyecto y su impacto.
2. Determinar un modelo de flujo de información que recoja datos a partir de la interacción de las personas con el sistema, y los visualice de manera significativa.
3. Diseñar un prototipo de la plataforma y su funcionamiento.

6. Marco Metodológico

Para el desarrollo del proyecto es necesario un marco de referencia en cuanto a la planificación de las etapas de desarrollo. En este caso, el proceso se dividirá en 3 etapas principales, las cuales son:

1. Etapa de Investigación
2. Etapa de Prototipado y Testeo
3. Etapa de Prototipo Final

En la primera etapa se buscará resolver el primer objetivo específico del proyecto, el cual consiste en la identificación de las variables que se utilizarán en el proyecto, y cuáles se dejarán de lado, además de comprender su significado e importancia dentro del contexto establecido de la investigación. Para esto, se realizará un análisis de contenidos, a través de una investigación documental, para obtener como resultado una lista de variables a tomar en cuenta dentro del desarrollo de la propuesta final.

La segunda etapa consiste en 3 subetapas en las cuales se desarrollarán diferentes prototipos para la realización del proyecto. La primera subetapa es la de un prototipo inicial, que buscará definir el rol que tendrá la plataforma dentro del contexto previamente definido. Luego se pasa al desarrollo de prototipos de forma e interfaz, los cuales tienen como objetivo concretar un diseño adecuado tanto para la interfaz con la que interactúa el usuario, como el cambio que se deberá visualizar en el entorno, el cual debe ser llamativo e interesante de modo que acerque a los futuros usuarios al proyecto.

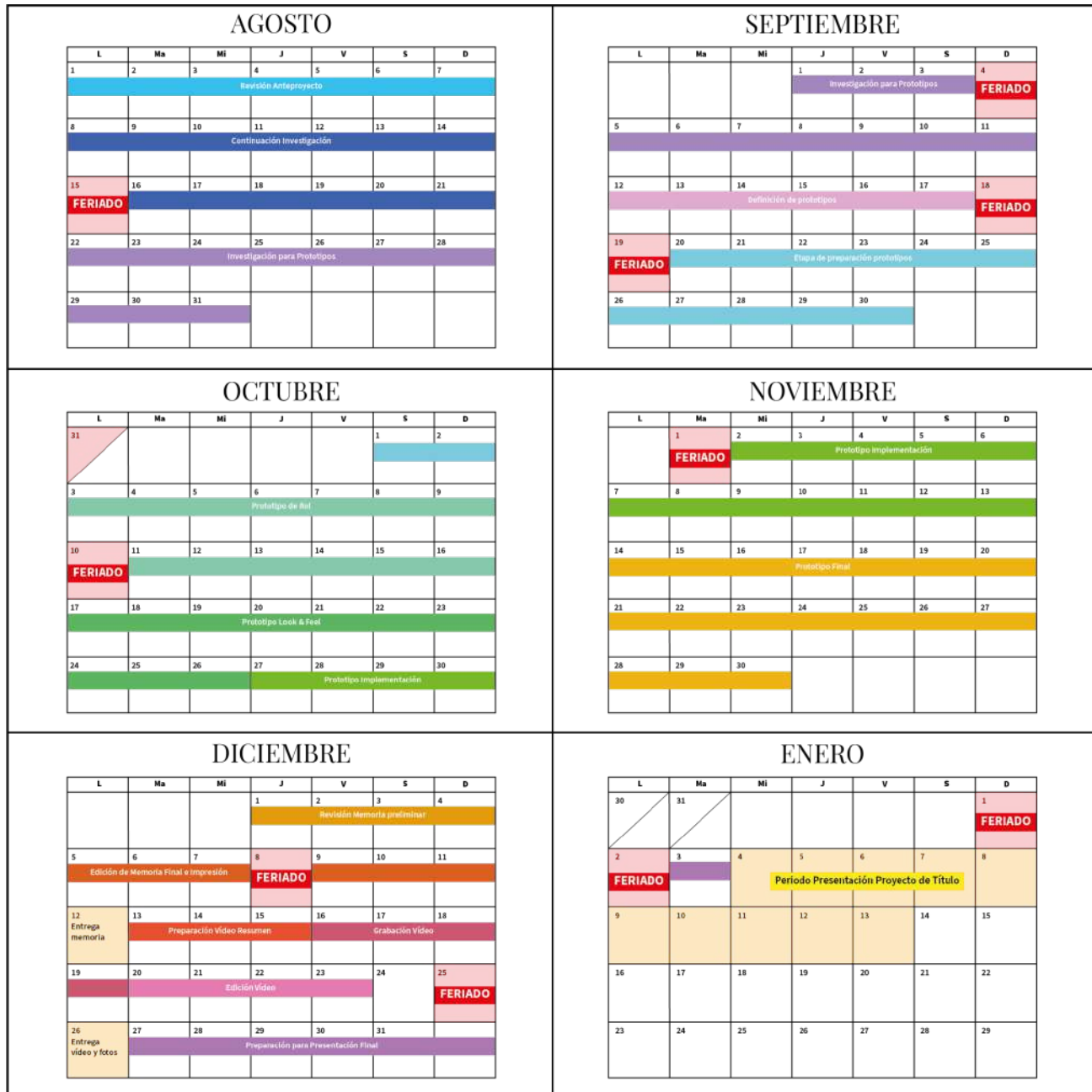
En la tercera subetapa se desarrollará un prototipo de funcionamiento, el cual se enfocará en el back-end de la plataforma, es decir, en cómo se recogerán los datos ingresados en el sistema, cómo estos serán analizados y reunidos nuevamente, para finalmente definir una forma en que serán representados los datos recogidos.

Cabe destacar que cada proceso de prototipado será testeado para recibir feedback que apoye el desarrollo óptimo de la plataforma.

Finalmente, en la última etapa, se buscará un prototipo definitivo, para lo cual se probarán distintas combinaciones de los prototipos de las subetapas anteriores para encontrar la mejor solución para el desarrollo del prototipo final que cumpla con los requerimientos previamente establecidos.

6.1. Planificación

Como forma de organizar y abordar el proyecto, además del enfoque metodológico descrito en el punto anterior, se realizó una planificación general. En primer lugar, cabe destacar que este plan contempla 2 semestres de trabajo, para lo cual el primero se enfocó en la etapa de la búsqueda del problema/oportunidad, al igual que el contexto que lo rodea y un marco teórico que permita la comprensión de este problema. Por otro lado, el segundo semestre se enfoca en el desarrollo de la solución propuesta, contemplando prototipos, testeo e investigaciones adicionales. De esta forma se presenta una carta de planificación para esta segunda etapa.



Gráfica 9x. Planificación General Proyecto de Título. Elaboración del autor.



PARTE 3:

**DESARROLLO DEL
PROYECTO**

7. Referentes

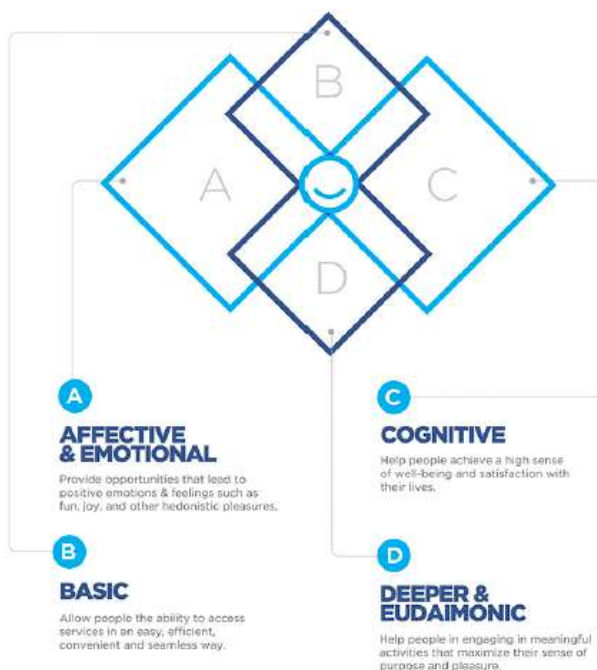
En el desarrollo del proyecto, se tomaron 4 referentes principales, cada uno enfocado a diferentes aspectos considerados importantes según la investigación realizada. A continuación se describirá cada uno de ellos, además de una explicación de por qué fueron seleccionados.

7.1. Smart Dubai Happiness Meter in Dubai, United Arab Emirates (2015) – UN Habitat

Para comprender este referente primero es necesario hablar sobre la iniciativa Smart Dubai, creada en 2014 por el vicepresidente y primer ministro de los EAU, para unificar los esfuerzos de la ciudad en su activo más valioso - sus habitantes, todo esto con el objetivo de convertirse en la ciudad más feliz del mundo (18). Para lograr esto, era necesario hacer que las experiencias en la ciudad fueran fluidas, seguras, personalizadas y eficientes para, de esta forma, entregar una mayor calidad de vida y experiencias empresariales.

Esta ambiciosa visión movilizó a las entidades en Dubai, tanto públicas como privadas, a tomar iniciativas estratégicas bajo la dirección de la Oficina de Smart Dubai, de modo que en la ciudad la felicidad no es solo un eslogan, sino que está en el centro de su transformación inteligente.

Uno de los desafíos más importantes fue el cómo recolectar a tiempo (en el mismo momento) las opiniones de los usuarios de los servicios presentes en la ciudad para medir su felicidad en relación con la experiencia con dichos servicios; y es por este motivo que se crea el Happiness Meter, con el objetivo de medir la felicidad de las experiencias en la ciudad.



La agenda de la felicidad tiene como objetivo abordar las necesidades humanas que son fundamentales para aumentar el bienestar a corto y largo plazo, descubriendo estas necesidades para crear un cambio que las apoye, crear conciencia para que otros puedan apoyarlas activamente e innova para brindar "felicidad" al abordar las necesidades emocionales, emocionales, fundamentales, cognitivas y de bienestar más profundas del individuo.

La medición continua de los aspectos clave del bienestar y las necesidades de los clientes, tanto en el sector público como en el privado, es esencial para garantizar una implementación efectiva y productiva de la Agenda de la Felicidad, por lo que, Smart Dubai evalúa continuamente el bienestar en Dubai y evalúa la eficacia del propio sistema Agenda.

Gráfica 10. ABCD de necesidades para Smart Dubai. Fuente: Smart Dubai Happiness Meter in Dubai, United Arab Emirates.

El Happiness Meter para las experiencias de la ciudad es parte del portafolio de medición de la Agenda de la Felicidad. Se trata de una simple, pero poderosa herramienta para medir las experiencias de felicidad a través de miles de Touch-points, los cuales recolectan datos desde varios puntos de la ciudad de manera instantánea para reflejar las experiencias en Dubai, tanto de sus residentes como de visitantes. Este medidor consiste de 3 opciones para elegir: Feliz, Neutral o Descontento, las cuales se representan con diferentes emoticones; y con el cual se pueden recolectar datos como:

- Puntuación de felicidad (en base a las 3 opciones)
- La entidad a la que se le dio la puntuación y el servicio
- El canal de recolección (Web, móvil, centro de servicios, etc.)
- Hora de la transacción
- Geolocalización
- Opcional: Comentarios generales o feedback y evaluar atributos específicos del canal de recolección

En base a estos datos, Smart Dubai luego puede analizar algunos factores como:

- El nivel de felicidad de la ciudad
- Número de votos por ciudad, entidad y canal
- Distribución de votos por hora del día
- Razones de los votos de felicidad y descontento
- Puntuación de felicidad en cuanto a canal



El Happiness Meter ha obtenido muy buenos resultados, teniendo más de 22.5 millones de votos recolectados entre varios servicios, en el periodo entre 2015 y 2018. Esto proporciona a los líderes de la ciudad un acceso en tiempo real a los resultados, de manera que pueden tener feedback inmediato y así mejorar las experiencias en Dubai, además de generar transparencia en cuanto a las cifras.

Como consecuencias principales en el ámbito social, el Happiness Meter tiene un papel decisivo a la hora de medir la felicidad de las experiencias en la ciudad, lo que está directamente relacionado con la visión de Smart Dubai de convertirse en la ciudad más feliz del mundo. Además de esto, también es una herramienta que logra que las personas participen en la medición de su satisfacción con las experiencias de la ciudad, permitiéndoles dar un feedback instantáneo y opcionalmente uno más detallado que incluya las razones de su elección.

Imagen 6. Mock-up del Happiness Meter. Fuente: Digital Dubai.

La felicidad, el bienestar y la calidad de vida son objetivos de creación de políticas relativamente nuevos en la era digital, por lo que el Happiness Meter actúa como una herramienta puente que reúne las impresiones de los residentes sobre las experiencias reales de la ciudad con los esfuerzos de transformación general de Smart Dubai,

logrando fuertes impactos sociales, económicos y ambientales positivos, que refuerzan la idea de que otras ciudades lo consideren una herramienta de participación fácil de usar. Su amplio reconocimiento en Dubai le ha valido a la ciudad de más de 3 millones de habitantes, más de 22 millones de votos en pocos años, lo que demuestra su potencial para una amplia participación.

Este referente se considera interesante para el proyecto, ya que aplica las emociones al contexto de la ciudad, poniéndolas al frente de sus prioridades, además de demostrar que finalmente las emociones son algo importante de medir, sobre todo en los espacios públicos donde las experiencias de las personas son la prioridad. Asimismo, también provee al proyecto con un ejemplo exitoso en la recolección de emociones en espacios públicos, la cual puede tomarse como base para el desarrollo del prototipo.

7.2. Disturb Me - The Popcorn Makers

Es una instalación interactiva entre las personas y sus entornos con el objetivo de hacer perceptibles las interconexiones y el contacto que se tiene con el entorno, algo que a menudo es olvidado o pasado por alto (37). Este proyecto depende de los sonidos producidos por los espectadores para luego crear un entorno transitorio y colorido, en donde las formas son reveladas al momento de hacer contacto con las superficies de la habitación. De esta manera, se despiertan los sentidos y el espacio cobra vida. Disturb Me también reacciona a los estados de ánimo y cambia los colores de manera correspondiente al momento de proyectarlos en las paredes (25).



Imagen 7. Disturb Me. Fuente: The Popcorn Makers.

Con este referente fue interesante estudiar como se daba la interacción entre la persona y el entorno, al ver un reflejo de los estados de ánimo en las paredes. También fue interesante ver la idea de proyecciones que interactuaran con el espacio físico y como estas tenía diferentes colores para diferentes emoticones.

7.3. Light Echoes - Aaron Koblin & Ben Tricklebank

Parte del evento de un mes de duración del artista multimedia Doug Aitken llamado Station to Station: Un acontecimiento de 30 días, Light Echoes (21) utiliza láseres que lanzan rayos de luz a través del paisaje en un tren en movimiento, colapsando el tiempo y el espacio en imágenes y registramos pulsos de datos históricos en forma de luz reflejada desde la Tierra y la materia. Una descripción más técnica del proyecto lo explica como:

Los dos artistas digitales crearon la instalación lumínica montando un láser en una grúa especialmente fabricada para ello, que rodaba por las vías del tren, proyectando mapas topográficos, planos compuestos y citas de Walt Whitman sobre el paisaje circundante, mientras era filmado simultáneamente con una cámara de alta definición a velocidades que oscilaban entre los 4 y los 97 fotogramas por segundo, lo que básicamente convertía el láser en una impresora capaz de pintar imágenes sobre el paisaje. El láser no escaneaba el entorno que lo rodeaba, sino que proyectaba entornos sobre ellos. (Sebambo, 2015)

Con respecto a esto, el creador del evento comenta como este proyecto es una plataforma para la cultura progresista y la nueva experimentación artística, siendo esta una exhibición viva con artistas de todos los medios, creando trabajos únicos e impredecibles (33).



Imagen 8. Light Echoes. Fuente: Aaron Koblin.

De este referente fue muy interesante el ver como se creaban estas proyecciones en un tren en movimiento, y como están cambiando completamente el entorno, volviéndolo más animado y daría la posibilidad de generar un espacio de reflexión para las personas. Además de esto, también se estudió como el uso de diferentes patrones podían generar estas imágenes tan diferentes.

7.4. After the End (2021) – Candy Chang

Se trata de una instalación pública en la Capilla Histórica del Cementerio Green-Wood, dedicada a contemplar la pérdida de seres queridos, relaciones, salud y mundos que alguna vez conocemos, además de las prácticas que ayudaron a las personas a soportar estos sentimientos (3). En esta instalación se invitó a los visitantes a compartir, de manera anónima, sus experiencias en un pergamino y colocarlo en un altar iluminado, de forma que cada respuesta toma la forma de una vela devocional. Este espacio reúne la multiplicidad de formas en que se enfrentan las transiciones difíciles en la vida, y se ofrece un refugio que recuerda a las personas que no están solas mientras lamentan el fin de una realidad y comienza una nueva. Se escribieron más de 5.000 cartas sobre la pérdida de seres queridos, relaciones, salud, hogares, trabajos, propósitos, inocencia, entre otros; y también se compartieron los rituales y prácticas que los reconfortaron.

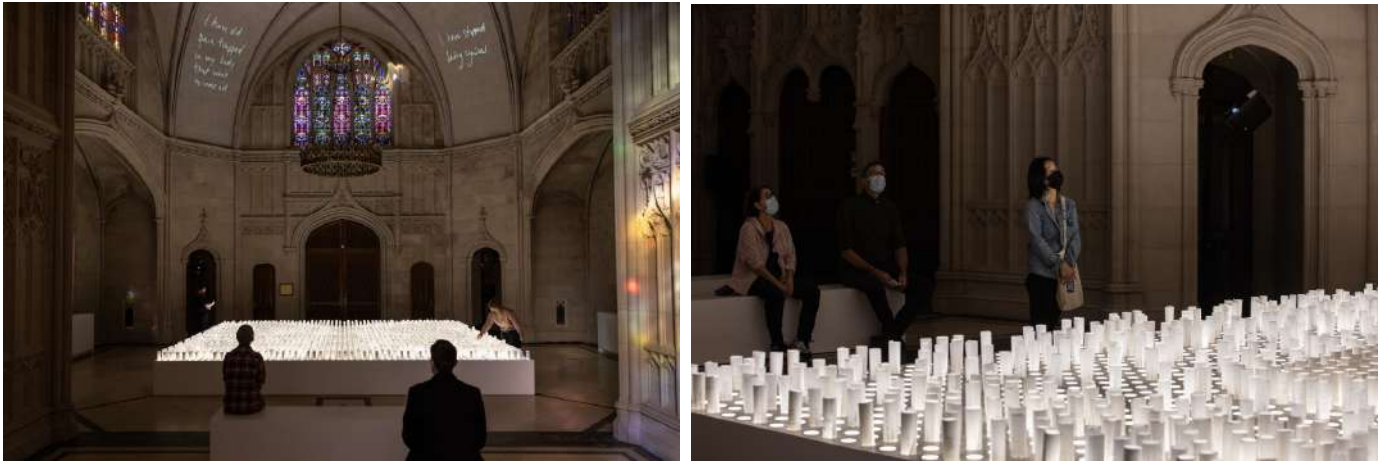


Imagen 9. After the End. Fuente: Candy Chang.

Para este referente, lo que se recoge es como se puede crear un espacio de reflexión en donde son las mismas personas quienes describen sus experiencias y las comparten con otros, generando un entorno colectivo en el cual se pueden compartir experiencias/emociones y que estas forman parte del mismo entorno.

8. Propuesta Conceptual

En base a todo lo expuesto anteriormente, tanto en el Marco Teórico como a través de los principales referentes para la realización del proyecto, se llega a la propuesta conceptual:

Una plataforma capaz de recolectar emociones (dato social) de las comunidades urbanas a través de interacción con arte participativo para luego crear un reflejo de los datos en el entorno de las personas.

Para explicar la propuesta conceptual de manera más detallada, lo primero es entender el sistema que se desea crear; este consiste de un input (emociones), un procesamiento de los datos (conteo de las respuestas) y dos outputs (una visualización inmediata del aporte de cada persona y una modificación de los alrededores que refleje las respuestas dadas). Con respecto al input, se piensa en realizar una interacción similar a la que se da con el arte participativo, en donde la persona realiza una acción en concreto que represente su respuesta ante una pregunta.

En el caso del procesamiento, se realiza un conteo de las respuestas que recibe el sistema para luego, al final del día, obtener la respuesta más utilizada. Finalmente, en el caso de los outputs, se dan en 2 momentos diferentes. El primero es cuando la persona realiza el input, e inmediatamente puede ver su aporte en la forma de la obra de arte participativo. El segundo input se da al final del día, después de que se determine la respuesta predominante, en donde se realizarían cambios en los alrededores, tales como la inclusión de colores, luces, sonidos, entre otros.

9. Definición del Usuario

Como se plantea en la Propuesta Conceptual, el proyecto está pensado para que pueda ser usado por cualquier persona que forme parte de lo que sería una comunidad urbana, lo que se refiere a la agrupación de personas establecidas en un área geográfica o territorio llamado como ciudad. De todas formas, para efectos del proyecto de investigación realizado, además de la característica anterior, el usuario deberá transportarse en metro, ya que, como se hablará más adelante, se piensa implementar en las Estaciones de Metro y sus alrededores. Se tomó esta decisión pensando en la idea de una aproximación territorial.

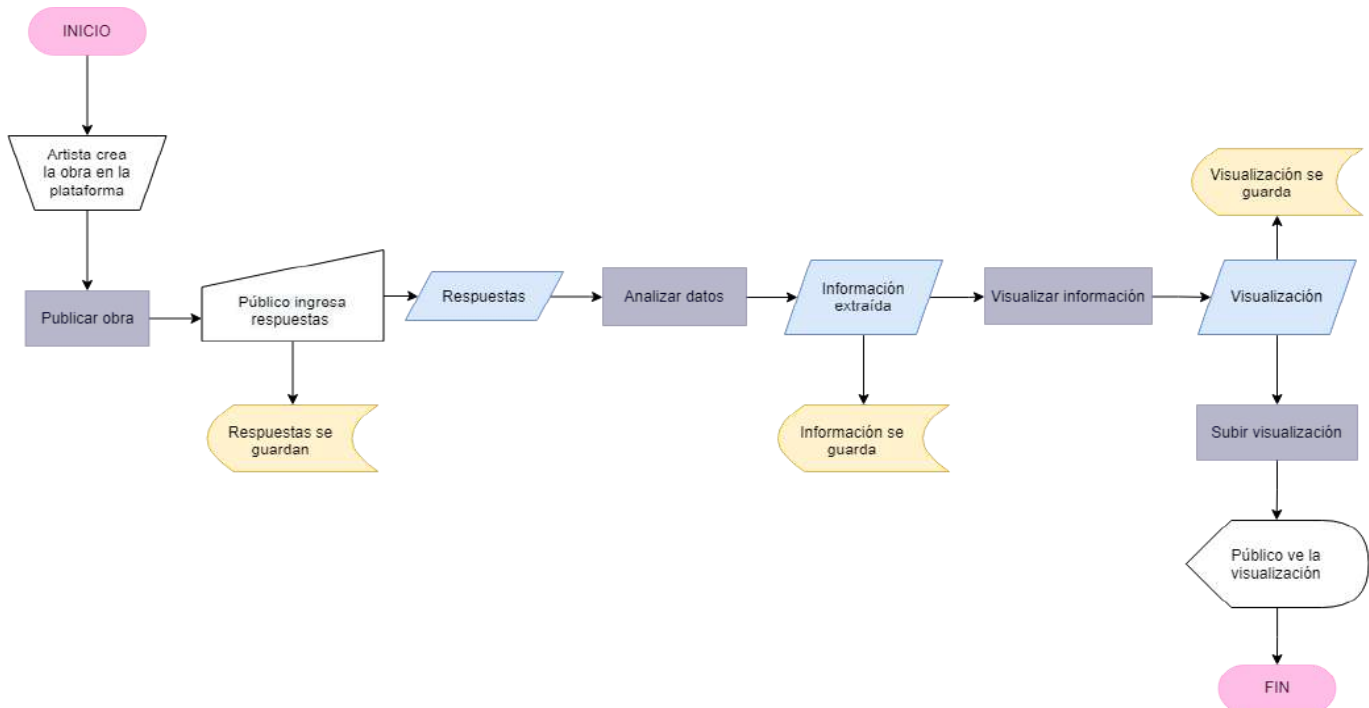
La idea de utilizar las diferentes estaciones de Metro se da porque a través de este se produce un flujo de personas constante, el cual tiene peaks importantes como sería el horario de mañana (para ir a trabajar o estudiar) y el horario de la tarde (cuando las personas se devuelven a sus hogares). Al ser el metro un medio de transporte masivo y popular, este crea un embudo de personas, el cual es beneficioso al momento de encontrar lugares con grandes flujos de personas, ya que esta red tiene una cobertura urbana, además de generar un flujo radial de personas que necesitan de este servicio diariamente.



PARTE 4:
PROYECTO

10. Primera Aproximación

Como primera aproximación al desarrollo del proyecto, se construyó una idea inicial del funcionamiento de la plataforma online, la cual tiene como objetivo el recolectar los datos aportados por las personas que a través del arte, para luego analizarlos y transformarlos en información o conocimiento, el cual luego es representado visualmente, permitiendo a las personas ver esto, además de guardar esta información la cual puede ser utilizada para estudios futuros sobre los diferentes temas tratados.



Gráfica 11. Diagrama inicial de la plataforma. Elaboración del autor.

Como se puede observar en el diagrama, el funcionamiento de la plataforma sería el siguiente: para comenzar el proceso, el artista deberá crear una obra de arte para incluir en la plataforma, teniendo en cuenta las limitaciones que conlleva el uso de una plataforma digital; para luego publicarla. En la publicación de la obra debería existir el título de la obra con el artista creador y una descripción en donde se incluya información sobre los aportes que deberán realizar las personas que deseen participar.

Por el lado de las personas, ellas ven la obra y si deciden participar, existirá un espacio en donde puedan enviar sus opiniones, ideas o pensamientos, los cuales se registrarán de manera anónima en una base de datos. Luego comienza el procesamiento de los datos, el cual inicia con un análisis de los datos que permita extraer información valiosa o insights desde las respuestas reunidas, las cuales también serán almacenadas.

Desde estos insights se generará una visualización que informe de los principales hallazgos dentro de los datos analizados, la cual será publicada en conjunto con la obra original, para que las personas que contribuyeron también puedan ver en que terminaron sus aportes. Esta gráfica también se guardará en una base de datos para así crear una imagen completa del proceso.

11. Desarrollo del Proyecto Final

En base a la retroalimentación recibida en la Presentación de Anteproyecto, se realizaron cambios a la propuesta formal. Entre los cambios más significativos se encuentran:

- Dejar de lado la idea de utilizar arte y reemplazarlo con una experiencia interactiva.
- Tener más presente la idea de los formatos físicos.
- La incorporación del entorno al proyecto.

Lo que terminaría con un sistema que recoja los inputs de las personas al preguntarles “¿Cómo te sientes hoy?” para luego guardar estas respuestas y al final del día, generar un reflejo de la emoción predominante diaria en el mismo entorno, a través de la utilización de luces con diferentes colores y diferentes proyecciones.

12. Propuesta Formal

De esta manera, se incorporaron los cambios necesarios a la propuesta formal para el proyecto, tomando en cuenta nuevas variables y las sugerencias recibidas desde varias fuentes, para definir la propuesta como:

Una plataforma capaz de recolectar el dato social, en este caso las emociones, de las comunidades urbanas de manera inconsciente, para visualizarla a través de la modificación del entorno para crear un reflejo del sentimiento comunitario y generar una reflexión sobre esto.

Más concretamente, con la nueva propuesta, se busca generar un sistema en donde el input se genera a través del análisis de las expresiones faciales de las personas de manera inconsciente, para así conocer sus emociones. El procesamiento de los datos es un análisis simple, en donde se obtiene el porcentaje de la emoción predominante que sienten las personas, para luego pasar al output, el cual es una visualización de la información recolectada, pero el punto más importante es como se cambia el entorno en base a esto, para lo cual se utilizarán luces con diferentes colores y proyecciones que le darán una carga emocional al espacio en conjunto con la información explícita proporcionada en una visualización en pantalla.

12.1. Criterios

Para la realización del proyecto fue necesario definir algunos puntos que se utilizaron como guía al momento de crear los prototipos y su funcionamiento. En este punto se tomaron principalmente 2 guías separadas para el desarrollo del proyecto: en primer lugar se tomó una guía de las emociones y cómo estas se relacionan a los diferentes colores, y lo segundo es una guía de como diseñar instalaciones interactivas.

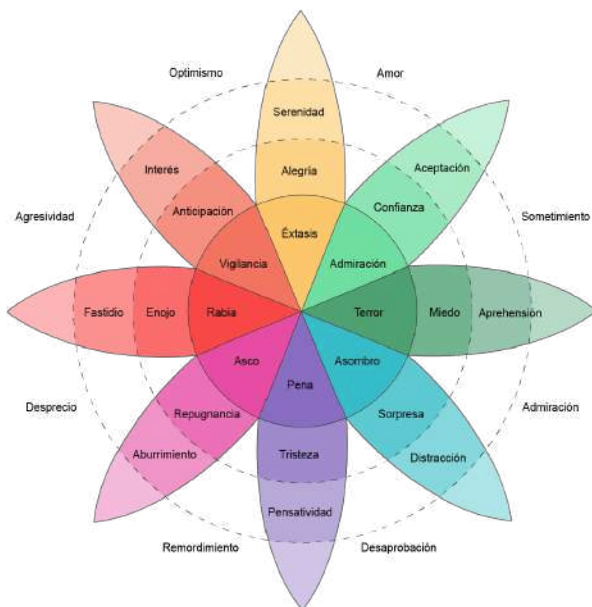
12.1.1. Emociones y Colores

Para comenzar lo primero que es necesario aclarar es que para el desarrollo de la investigación se utilizó la teoría de Robert Plutchik de las emociones (28). Esta define que existen 8 emociones principales: rabia, miedo, tristeza, sorpresa, alegría, disgusto, anticipación y confianza, las cuales eran bipolares. Además de esto, creó una rueda de emociones para ilustrar su teoría.

Como se puede apreciar en la gráfica 12, las emociones bipolares se encuentran en lados opuestos de la rueda, demostrando los enfrentamientos entre emociones:

- Tristeza vs. Alegría
- Rabia vs. Miedo
- Anticipación vs. Sorpresa
- Aceptación vs. Disgusto

También se puede observar que las emociones tienen diferentes intensidades, lo cual está representado por el color, donde mientras más al centro es más intenso. Finalmente, se muestra como existen emociones entre las 8 emociones principales, lo que lleva a la conclusión de que estas se pueden mezclar y formar emociones más complejas.



Se decidió utilizar esta rueda de emociones por sobre otras opciones (Rueda de Geneva y Rueda de Junto), ya que según la investigación se determinó que la Rueda de Geneva era demasiado simplificada, mientras que la Rueda de Junto era demasiado compleja para los propósitos del proyecto, esto se explorará más en detalle en la sección de Prototipos de Rol. Es así como la Rueda de Plutchik era más balanceada que las demás opciones, aunque de todas formas era difícil de comprender a simple vista, por lo que se tomó la decisión de simplificar a una versión que tuviera 5 emociones: alegría, tristeza, miedo, rabia y sorpresa. Se eligieron estas emociones por ser las emociones más comunes en la vida de las personas. De todas formas, este aspecto se abordará más detalladamente en el apartado del Prototipo de Rol.

Gráfica 12. Rueda de emociones de Plutchik. Traducción basándonos en el original por el autor.

Por otro lado, para la relación entre emoción y colores, se utilizó principalmente el estudio de Kaya (2004), en el cual le pregunté a 98 universitarios qué emociones sentían con respecto a diferentes colores (20). Los colores fueron predefinidos con el Munsell Color System, utilizando 10 colores cromáticos completamente saturados y 3

colores acromáticos. Al combinar esto con las emociones principales de Plutchik, los resultados fueron los siguientes:

EMOCIÓN	COLOR CON MÁS RESPUESTAS
Rabia	Rojo (28)
Miedo	Negro (17)
Alegría	Amarillo (74)
Sorpresa	-
Tristeza	Gris (30)
Disgusto	Verde-Amarillo (26)
Confianza	-
Anticipación	-

Tabla 1. Respuestas Emoción-Color según emociones principales de Plutchik. Fuente: Kaya, 2004.

Como se puede observar, según los resultados de Kaya, se utilizarían los colores rojo, negro, gris y amarillo para entrelazarlos con las emociones, pero existe el problema de la emoción sorpresa, la cual podría reemplazarse por la emoción de entusiasmo o emocionado, las cuales tomarían el color Amarillo-Rojo, lo que vendría a ser un color naranja, pero finalmente se decidió comparar la investigación de Kaya con otras fuentes.

Para esto también se utilizaron las investigaciones de Goethe, Cortes y Willet (26); las cuales, al ser investigaciones relacionadas solo al color y qué emoción representan, normalmente se veían ligadas a una cantidad limitada de colores o emociones. De todas formas se encontraron algunos puntos en donde los autores coinciden y otros en los que no, para lo cual también se revisó el libro Psicología del Color de Eva Heller (15).

En base a toda la información recolectada, se determinó que las emociones y sus colores correspondientes serán los siguientes:

- Felicidad = Amarillo (según Kaya, Goethe, Cortes y Willet)
- Rabia = Rojo (según Kaya y Cortes)
- Tristeza = Azul (según Goethe y Cortes)
- Sorpresa = Naranja
- Miedo = Negro (según Kaya)

Incluso al revisar diferentes visiones sobre el color y las emociones, la sorpresa no fue parte de ninguno, por lo que se procedió con la idea inicial de sobreponer la emoción sorpresa con la de entusiasmo, la cual le da el color naranja según las investigaciones de Kaya, Goethe y Cortes.

12.1.2. DII Guidelines

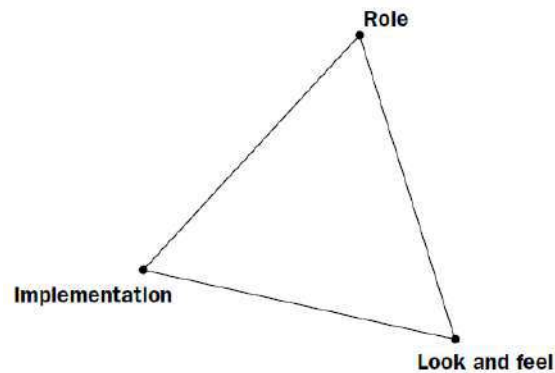
La guía para diseñar Instalaciones Interactivas Digitales fue desarrollada por Ayad y Omayr (2022), quienes primero realizan un estudio sobre las instalaciones interactivas y las instalaciones digitales, para luego unir las dentro de la categoría de Instalaciones Interactivas Digitales o DII por sus siglas en inglés (2). Los autores definen estas indicaciones específicas para el diseño exitoso de una DII, entendido como una herramienta para lograr una alta calidad de interacción social y participación. Las indicaciones son las siguientes:

1. Diseñar para un tema conceptual
 - Expresar una idea inspirada en la cultura, tradiciones y necesidades.
 - Presentar un principio orientado a la comunidad
 - Abordar las habilidades mentales para lograr los objetivos y metas de la ciudad
2. Diseñar con Mixed Media
 - Utilizar diferentes medios, materiales y sistemas tecnológicos (sonido, luz, paneles solares, etc).
 - Utilizar diferentes aplicaciones de software, programas y experiencias tecnológicas novedosas (láser, robótica, etc.).
3. Diseñar una Operación Colaborativa
 - Operar con varios usuarios y que tengan igual nivel de disfrute.
 - Integrar operaciones con el entorno espacial y apoyar las principales actividades de este.
4. Dependencia del Contacto Físico
 - Aplicar un diseño táctil que funcione solo con la interacción, movimiento, tacto, sonido, etc.
5. Ambigüedad vs. Instrucciones de Interacción
 - Proveer un nivel de abstracción que garantice una motivación constante para la interacción.
 - Diseñar para obtener resultados inesperados y sorprendentes.
 - Proveer algunas instrucciones de operatividad para evitar la confusión del usuario.
6. Diseñar conectado a Redes Sociales
 - Utilizar diferentes formas de comunicación en la red (Redes Sociales).
 - Diseñar para estar conectados con la red digital global para garantizar la participación social y maximizar la influencia.

Tomando en cuenta que el proyecto no se trata de una DII, pero que sí tiene algunos puntos en común, se tomó la decisión de utilizar esta guía como punto referencial para la construcción de un Entorno Reactivo. Para esto se considera que los puntos 3 y 6 de la guía no se adecuan completamente con el enfoque del proyecto, por lo que serán dejados de lado.

13. Prototipos y Testeo

Basándose en los puntos definidos anteriormente, se pasó a la etapa de prototipado, en donde, como se mencionó en el apartado del Marco Metodológico, el prototipado se realizara en base a 3 puntos principales (17), definidos por Houde y Hill (1997). El primero es el Rol, el cual se define por ser quienes exploran lo que el artefacto puede hacer por el usuario, describiendo la funcionalidad de la cual el usuario se beneficia. Luego está el Look & Feel, en donde se da la oportunidad para explorar y demostrar experiencias específicas de los artefactos, simulando cómo es mirar e interactuar con ellos. Finalmente, en los prototipos de Implementación, en donde se busca responder preguntas técnicas sobre como funcionaria el artefacto.



Gráfica 13. Modelo de prototipos de Houde & Hill. Fuente: Houde & Hill (1997).

Para el proyecto, se decidió utilizar el reconocimiento de emociones a través de una cámara como input, ya que, como está pensado para ser utilizado en el metro, este no debería obstruir el paso de las personas. Este sistema se basa en la teoría de Paul Ekman (6), la cual habla sobre el link que existe entre las emociones y las expresiones faciales, además de definir 6 emociones básicas: Alegría, Ira, Miedo, Asco, Sorpresa y Tristeza. Para comprobar su hipótesis de que estas eran 6 emociones universales, viajó a Papúa Nueva Guinea para realizar una serie de experimentos y demostrar que su idea de emociones universales era aplicable a todos los seres humanos, sin importar su cultura, género, geografía o circunstancias. No obstante, esta teoría tiene muchas críticas por diferentes autores, quienes argumentan que en realidad no se pueden analizar las emociones de las personas a través de sus expresiones faciales.

Estas críticas nacen desde varios estudios que buscan utilizar las tecnologías de reconocimiento facial para detectar las emociones de las personas y que harán en base a esto, es decir, predecir su comportamiento. Con respecto a esto, Ekman dice que no tiene mucho que opinar, ya que a su parecer, estas investigaciones parecen ser impulsadas por la ideología; de la misma forma argumenta que todavía está por demostrarse que los algoritmos pueden ser entrenados con precisión para ser utilizados como herramientas de medición facial y, por otro lado, lo que necesitan las empresas es investigar sobre la relación entre las expresiones y el comportamiento, ya que solo medir las caras no habla sobre si la interpretación realizada en base a ella es correcta o no.

De todas formas, las críticas que se hacen al trabajo de Ekman no influyen en las variables del proyecto, puesto que en él, solo se busca hacer una medición sobre qué expresión facial tiene una persona y que emoción representa, sin involucrarse con el comportamiento de las personas, por lo que la teoría sería la adecuada de utilizar.

En el caso del output del sistema, se tratará de una visualización mixta, es decir, que posee componentes digitales y físicos; lo que se decidió por la necesidad de mostrar los datos tanto de manera objetiva como subjetiva. En la parte digital, se creará una visualización de datos que muestre la emoción predominante en tiempo real, al igual que otros datos como el porcentaje de las otras emociones, como ha sido la semana, que día ha sido el más feliz o triste, entre otros. Con esto se busca informar de manera explícita a las personas sobre sus emociones a lo largo del tiempo.

Por otro lado, en el caso de la parte física, se hará una modificación del entorno, de manera que refleje las emociones de las personas para así profundizarlas. Se plantea que este reflejo, se realice cerca de la visualización digital y se expanda hacia afuera, para generar un espacio de reflexión, en donde las personas puedan procesar esta información y tener conciencia de esta misma.

13.1 Prototipo de Rol

Para la realización del Prototipo de Rol lo primero que se hizo fue investigar la elección de la rueda de emociones. Para esto se definieron 3 posibles alternativas, la Rueda de Emociones de Junto, la Rueda de Geneva y la Rueda de Plutchik. Para averiguar cuál era la propuesta más adecuada, se realizó un focus group conformado por 5 personas, en el cual se les presentaron las 3 alternativas y se les preguntó: Si tuvieran que describir sus emociones, ¿cuál de estas opciones les sería más fácil de utilizar?

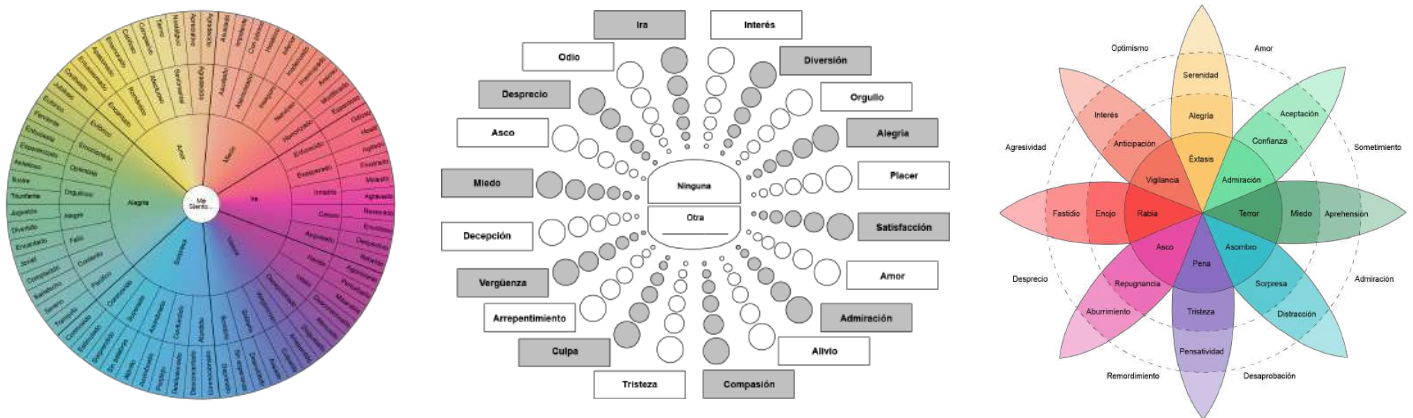


Imagen 10. Ruedas de emociones: Junto, Geneva y Plutchik respectivamente. Fuente: Traducción de las originales por el autor.

Después de esto se les dio 5 minutos para pensar y discutir sus respuestas entre ellos sin intervención del organizador. Al finalizar el tiempo cada participante escogió una de las opciones y explico el porqué de su elección. Como resultado, 4 de los 5 participantes eligieron la Rueda de Plutchik, principalmente porque les proporcionaba una opción variada en emociones, con diferentes intensidades y lo lograba de una manera simple. Uno de los participantes menciono que le gusto el que se utilizaran diferentes colores para diferentes emociones y sus intensidades, además de destacar el que se incluyeran “emociones entre medio”.

Por otro lado, en la discusión que tuvieron, los participantes mencionaron que en el caso de la Rueda de Junto, se veía muy compleja y con mucha información, en donde el uso de un gradiente de color no fue de mucha ayuda, también se habló sobre como contenía muchas emociones y que sería difícil decidirse entre tantas opciones. En el

lado opuesto se encuentra la Rueda de Geneva, la cual fue declarada como muy simple, proporcionando una lista de emociones y que se entiende que tienen mayor o menor intensidad pero no en profundidad. Cabe destacar que esta fue elegida por el participante de menor edad (13 años), específicamente por ser más simple y poder decidirse entre las opciones proporcionadas.



Imagen 11. Testeo Prototipo de Rol. Elaboración del autor.

Finalmente, como comentarios a la Rueda de Plutchik, se explicó que aunque es más balanceada que las otras, de todas formas era algo compleja, por lo que se decidió simplificarla un poco más, dejando de lado las emociones con las cuales los participantes tenían más dudas: la vigilancia, la confianza y el asco, por lo que se termina con una rueda compuesta por 5 emociones principales: Alegría, Tristeza, Miedo, Rabia y Sorpresa.

Para la parte de visualización del proyecto, se plantea una visualización digital que explique los datos recogidos de manera explícita, la cual se describirá en mayor profundidad en el apartado de Prototipos de Look & Feel. Adicionalmente, se hará una modificación del entorno que sirva como reflejo de las emociones que sienten las personas que utilicen el metro.

Este reflejo debe generar un espacio de reflexión para las personas, por lo que debe profundizar las emociones que se muestren de manera explícita con la visualización digital. Para esto, primero es necesario definir como será este espacio de reflexión, lo que Espacio Mutuo (8) considera que esto debe ser a través de la creación de conciencia, empatía y respeto, para así establecer “nuevos enfoques, miradas y opiniones en torno al bienestar en la vida y el trabajo, para inspirar nuevas y mejores conversaciones” (Espacio Mutuo, 2022).

Para demostrar esto, explican como un padre pide consejos para una familia cuya hija tiene pensamientos suicidas, y como se dio un espacio en donde los consejos los dieron estudiantes de la misma edad de la hija. De esta manera, las estudiantes expresaron que es lo que a ellas les gustaría escuchar de sus padres. A partir de esto, el padre habla con su hija y mejoran su relación familiar. Con esto, ellos muestran como se quiebran esquemas y se abre la mente a escuchar y comprender, en este caso a los adolescentes y jóvenes, por lo que, al aplicarlo al proyecto, se busca crear un espacio que genere conciencia sobre un tema y que pueda llevar a espacios en donde las personas puedan expresar sus sentimientos y ser escuchados sin minimizar sus experiencias.

Basándose en eso, es válido preguntar que tiene de importante la reflexión, a lo que la psicóloga Ana Rodríguez (31) explica que se trata de un atributo distintivo de los seres humanos desde el cual se analizan y toman decisiones. De esta forma, la reflexión ayuda a comprender, muestra como los seres humanos son inquietos y capaces de aprender, además de ayudar a aclarar aspectos de la vida que parecen confusos y ayuda a aclarar la ansiedad o el

miedo a las contradicciones o conflictos internos. Es por esto que proporcionar un espacio para pensar y dedicarse a uno mismo es algo sumamente importante para desarrollarse a lo largo de la vida.



Para este prototipo se realizaron mock-ups de baja fidelidad sobre la idea que se tiene con respecto a modificar los espacios, para luego mostrárselos a un grupo de 5 personas y preguntarles si consideraban que los elementos utilizados eran adecuados y se alineaban con los propósitos del proyecto.

Como observaciones principales que se obtuvieron se destaca que la mayoría de los participantes consideraron correcta la asociación de colores con dichas emociones, como se muestra en la Gráfica 14. La emoción que generó mayor controversia fue la sorpresa y el color naranja, siendo las principales observaciones que el naranja es parecido al amarillo en que evoca sentimientos de emoción y diversión, más que como ellos entendían la sorpresa.

Gráfica 14. Mock-up de modificación del entorno. Elaboración del autor.

De todas maneras, este fue un resultado esperado, ya que a falta de un color que indique la sorpresa, este se reemplazó por la emoción de entusiasmo, la cual se identificó con el naranja. Igualmente, se decidió seguir con este concepto para balancear un poco las emociones, por el hecho de que, aunque las emociones no deberían asociarse con conceptos positivos o negativos, las personas las clasifican de esta manera inconscientemente. Es por esto que al tomar el color naranja para la sorpresa, se le da una connotación positiva, dejando el balance de las emociones en 3 negativas (Tristeza, Miedo y Rabia) y 2 positivas (Felicidad y Sorpresa/Entusiasmo).

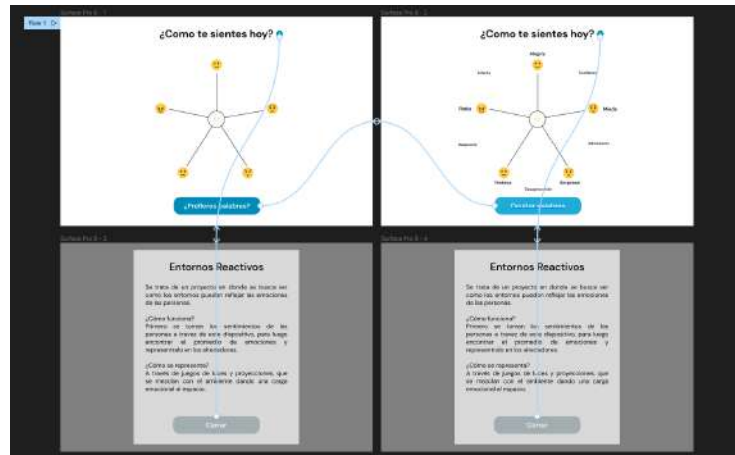
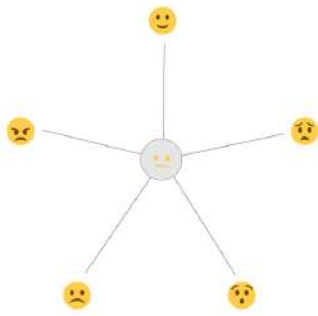


Imagen 12. Testeo mock-ups Prototipo de Rol. Elaboración del autor.

13.2. Prototipo de Look & Feel

Para comenzar, los prototipos de Look & Feel están enfocados en el diseño que tendrán los objetos o interfaces que se utilizarán en el proyecto. Con respecto a esto, en primer lugar se diseñó un input basado en una pantalla touch en donde las personas harían el input de sus emociones.

¿Cómo te sientes hoy?



Gráfica 15. Input manual de emociones. Elaboración del autor.

Como se mencionó anteriormente, finalmente se optó por un input automático basado en las expresiones faciales de las personas, por lo que se eliminó la necesidad de realizar prototipos de diseño del input del sistema. De todas formas, cabe destacar que los inputs siempre serían anónimos, es decir que no se hace un match entre la cara de la persona con la emoción que siente, solo se toma el dato de que una persona siente tal emoción, además de recolectar la hora y la estación en que ocurrió el input, todo esto porque finalmente se está buscando la medición de la emoción global que se siente en ese lugar para luego reflejarlo en el entono.

El cambio que se realiza al pasar al reconocimiento de emociones automático fue necesario para el proyecto, ya que, al estudiar el flujo del metro, se puede entender que es un lugar transitorio, en donde las personas pasan para llegar a un lugar, pero que no se quedan.

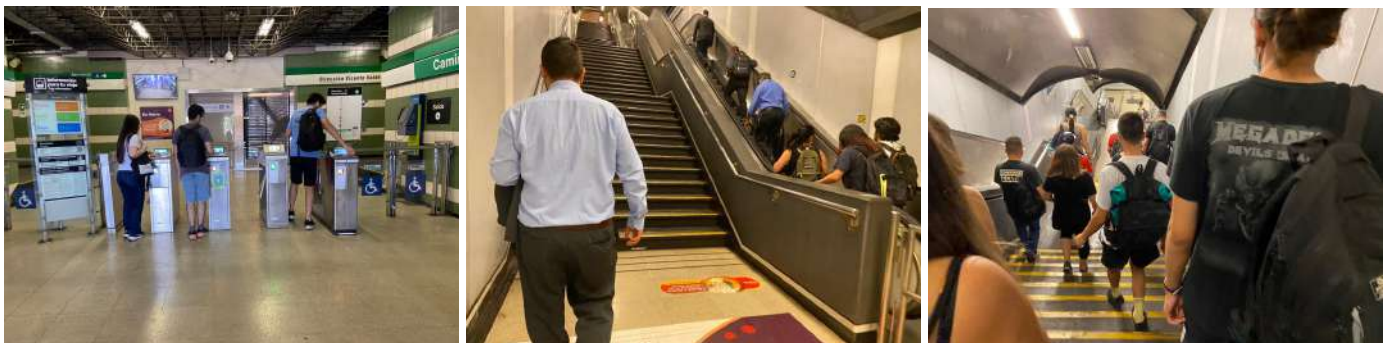


Imagen 13. Flujo de personas en el metro. Elaboración del autor.

Es por esto que nace la necesidad de realizar un input que no obstruya este flujo de personas, para lo cual una cámara que identifique las emociones es ideal. Murgia (2021), habla sobre este tema, contando como, durante la

pandemia y las clases online, las estudiantes del True Light College en Hong Kong utilizaron un software llamado 4 Little Trees, el cual lee las emociones faciales mientras aprenden, con el objetivo de ayudar a los profesores a volver el aprendizaje a distancia una experiencia más interactiva y personalizada (23).

Por otro lado, para la modificación del entorno se tomaron como base los mock-ups del Prototipo de Rol y se aplicaron al entorno del metro, en donde se puede observar claramente como cambian los colores de las luces y cuáles son las proyecciones utilizadas.



Imagen 14. Testeo Prototipo Look & Feel. Elaboración del autor.

En esta instancia participaron 5 personas, a quienes se les mostró en una pantalla de televisión los mock-ups de la imagen 14, dándoles una breve explicación sobre cada una de las imágenes que representaban a las diferentes emociones a recolectar. Dentro de los comentarios más destacados se recalcó la idea de que las proyecciones que se piensa utilizar son demasiado abstractas y quedan principalmente como elementos estéticos agregados al espacio. Esto se definió de esta manera inicialmente porque las emociones tienen un componente relacionado con la memoria y experiencias pasadas de cada persona, por lo que una proyección sobre algo más concreto podría llevar a mayores errores de comprensión.

De todas formas, como parte del proyecto, se contempló el uso de una visualización explícita, la cual de a entender cuál es la emoción que se establece en el entorno, para así eliminar las dudas que esto pueda causar, ya que para generar el espacio para crear conciencia sobre estos datos, primero es necesario que las personas comprendan que es lo que se está experimentando.

Basándose en el punto anterior, se pasa a la visualización, en donde se utilizaron como base los principios establecidos por Nussbaumer para las visualizaciones de datos. En primer lugar, se definieron cuáles son los datos que se visualizarán en esta pieza: los porcentajes de las emociones en tiempo real, destacando la emoción predominante, una visión histórica de como se han sentido las personas a lo largo de cada semana (mostrando solo la semana actual) y finalmente mostrar cuál fue el día de la semana más feliz.



Gráfica 16. Prototipo de la visualización de emociones. Elaboración del autor.

Para asegurarse de que la visualización fuera efectiva se comparó según los criterios principales que expone Nussbaumer, los cuales son: la utilización de las visualizaciones adecuadas para cada dato, eliminación del clutter, la estructura y orden (la cual contempla alineación, espacio en blanco y contraste), la utilización de atributos preantentados, el affordance, la accesibilidad (legibilidad, limpieza, lenguaje y simplicidad) y finalmente la estética. Cabe destacar que para la visualización se eligieron aspectos tradicionales y colores neutros para no influir en el ambiente.

Estos puntos fueron revisados en conjunto con una diseñadora gráfica, para comprobar que se cumplieran en base a las necesidades del proyecto. Al término de la revisión se consideró que los elementos preantentados no se utilizaban mucho y que se podría mejorar la estética de la visualización, elementos que luego fueron corregidos.

13.3. Prototipo de Implementación

Para la implementación del proyecto se tomaron 3 puntos principales: el reconocimiento de emociones, el cambio del color de las luces para la modificación del entorno y como se traspasaría esto a un ambiente completo. Para el primer punto se decidió utilizar el código de takawo en OpenProcessing (36), que cumplía este objetivo perfectamente, al diferenciar entre las 6 emociones básicas definidas por Ekman: felicidad, tristeza, miedo, rabia, sorpresa y disgusto.

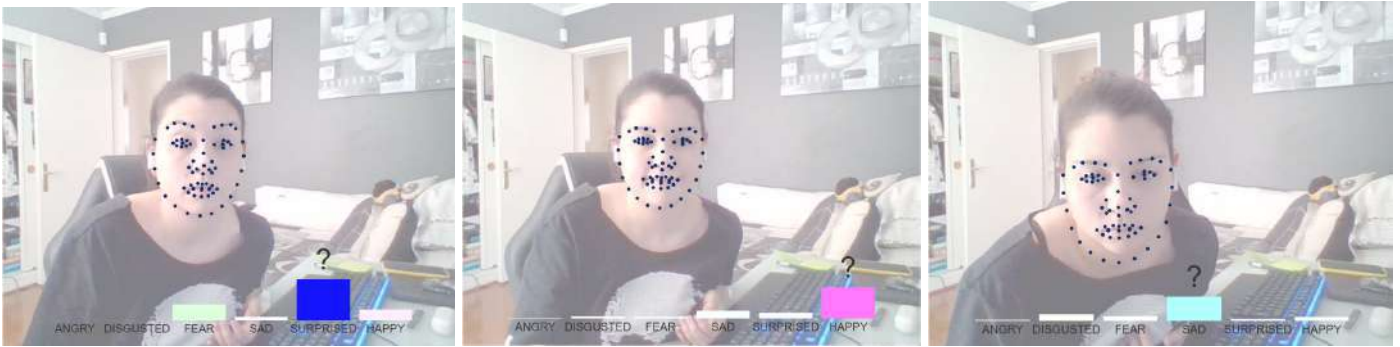


Imagen 15. Testeo de reconocimiento de emociones. Elaboración del autor.

En base a esto, se realizó una prueba que demostrara su efectividad en contexto en el que sería utilizado; para lo que se hizo una simulación en donde participaron 5 personas, en donde cada una representaba una de las emociones a medir. Luego se situó una cámara a nivel de la cara de las personas y se les dijo que pasaran de uno en uno, simulando la interacción con las barreras del metro. Con esto se pudo demostrar que la implementación del reconocimiento facial para detectar emociones es factible dentro del contexto en el que se trabaja y que si puede detectar las emociones elegidas en el proyecto.



Imagen 16. Testeo Prototipo de Implementación. Elaboración del autor.

Luego se pasó a la prueba de luces, para lo cual se construyó un circuito simple con un Arduino y una luz LED, para así poder probar los diferentes colores. Aquí surge un problema con el color gris/negro que se planeaba usar para la emoción miedo, ya que se probó con distintos valores RGB, pero las diferencias no eran perceptibles y finalmente era una luz blanca, como se puede apreciar en la imagen 17.

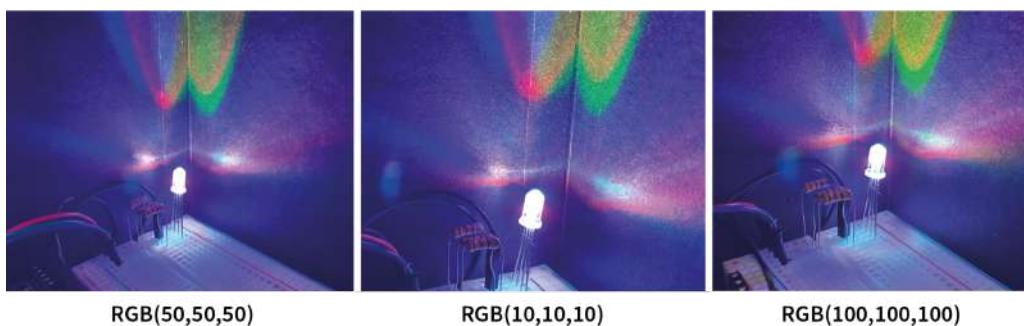


Imagen 17. Testeo Luces LED. Elaboración del autor.

Es por esto que se tomó la decisión de cambiar el color gris por el morado para representar el miedo dentro del entorno. El resto de los colores no tuvieron problemas y se diferenciaban fácilmente entre ellos, como se puede ver en la imagen 18.



Imagen 18. Testeo colores luces LED. Elaboración del autor.

Finalmente, se realizó una simulación en Unity, para demostrar como cambiaria el entorno y que sea apreciable desde una perspectiva 3D. Para esto, se utilizaron variados recursos del Unity Asset Store, modelos 3D y las funcionalidades del programa. El resultado de esto se muestra en la imagen 19.



Imagen 19. Simulación en Unity. Elaboración del autor.

A partir de esta simulación, se capturó un video en donde se puede apreciar lo que sería el recorrido que hace la persona al momento de trasladarse a través del metro. Luego, este video fue mostrado a un grupo de 5 personas y se les dejó conversar sobre que les pareció la experiencia y que opinan sobre su posible implementación. Como comentario general, se manifestó que les parece una idea interesante tanto de manera estética como la recolección del dato social, en este caso, las emociones. También surgió la duda sobre el que se hace con el dato una vez recolectado, por lo que se considera que podría ser necesario guiar de manera más explícita a las personas y mostrarles que se busca un espacio de reflexión en donde puedan generar conciencia sobre las emociones colectivas u por extensión sus propias emociones.

13.4. Prototipo Final

Como prototipo final se complementó la simulación en Unity con los comentarios recibidos, de modo que se recreara una experiencia lo más similar posible a lo que sería una implementación real del proyecto: en donde inicialmente la persona ingresa a una estación de metro y desde ya se pueda sentir un espacio diferente al ver luces LED con colores en vez de las luces blancas normales, y algunas proyecciones. Mientras va avanzando la persona se encuentra con una pantalla la cual le muestra la frase “¿Cómo estamos hoy?” seguido de una visualización con los porcentajes de 5 emociones, destacando la emoción predominante, el día de la semana más feliz y finalmente los datos registrados a lo largo de la semana.



Imagen 20. Simulación Final. Elaboración del autor.

Al continuar para llegar al andén, al pasar por los torniquetes, se nota una pequeña cámara apuntando a las personas que pasan por este, lo cual le parece extraño. La persona sigue su camino y llega al andén en donde se encuentra con un panorama diferente al habitual; en primer lugar las luces, al igual que las anteriores son de un color específico, además de verse distintas proyecciones en las paredes en los mismos tonos, las cuales crean diferentes reflejos gracias a los espejos instalados en las paredes.

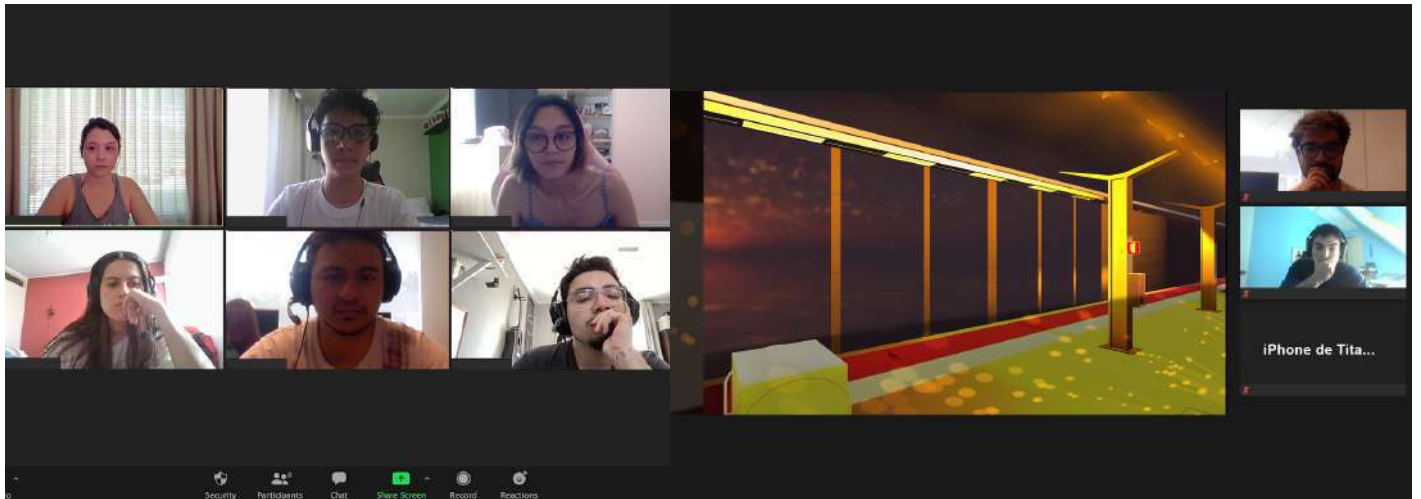
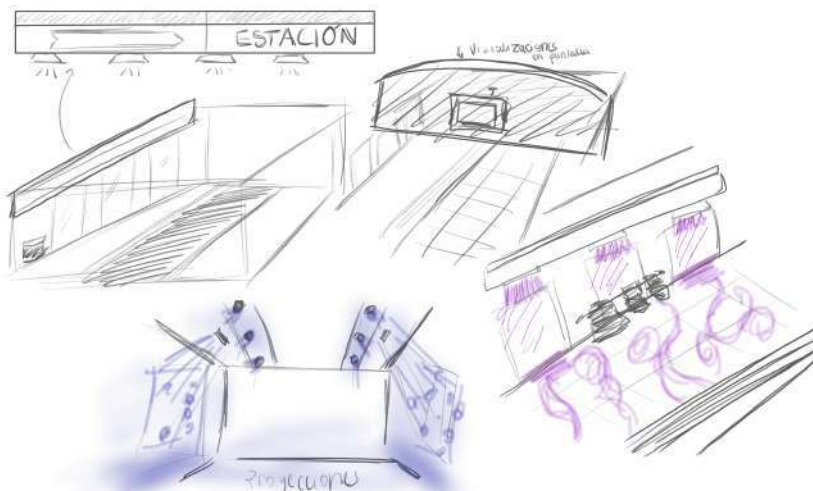


Imagen 21. Testeo Prototipo Final. Elaboración del autor.

Mirando alrededor se encuentra con una pantalla mostrando la misma visualización que antes, cuando nota que se produce un cambio en los porcentajes de las emociones y al mismo tiempo, cambian los colores de las luces del andén al igual que las proyecciones.



Para mostrar esta experiencia, al igual que en el Prototipo de Implementación, se utilizó Unity para simular todo el recorrido realizando los cambios a las luces y proyecciones para mostrar el cambio de forma más inmersiva. Además de esto, también se plantea la realización de una maqueta, de modo que las personas puedan observar desde diferentes ángulos como sería esta experiencia y tener una visión más global.

Imagen 22. Sketch maqueta final. Elaboración del autor.

14. Impacto

Como se ha mencionado a lo largo de la investigación, el proyecto busca la recolección del dato social, entendido como la capa de datos más oculta de la sociedad, la cual se compone de cosas como la esperanza, memorias, ideas, emociones, entre otros. A partir de esto, también se busca una manera en la que este dato se vea reflejado en el entorno de las personas para que así, el dato sea devuelto a las personas en la forma de una modificación del entorno, creando un entorno que reaccione a sus emociones.

Esta investigación es relevante para las personas (tanto quienes utilizan el metro como los que no) debido a que primero se investiga sobre los datos ocultos, los cuales no son el foco de las encuestas realizadas normalmente; algo que en sí mismo podría llevar al descubrimiento de información o insights que ayuden a las personas en este ámbito; por otro lado, también es importante la idea sobre como los datos recogidos son devueltos a las personas, para lo cual en el proyecto se investiga la posibilidad de que sea a través de los espacios, creando espacios reactivos que vayan cambiando según los mismos datos, para así crear conciencia sobre ellos y más profundamente llegar a que las personas piensen en esto e incluso se podrían llegar a crear nuevos proyectos que tomen estos conceptos como base.

Como investigaciones adicionales, se podría considerar nuevamente la idea de un input manual al momento de pasar por los torniquetes para entrar al metro, debido a la controversia que genera el reconocimiento facial para identificar emociones. Además de esto también podrían investigarse otras formas de modificar el entorno desde la perspectiva de la arquitectura o el diseño de espacios, y así conseguir un resultado mucho más impactante e inmersivo.

15. Financiamiento

Para el financiamiento del proyecto se consideró el costo que tendría la aplicación en una estación de metro, tomando como referencia la Estación Quilín. Para el cálculo del presupuesto se tomaron en cuenta los valores del día 04 de diciembre de 2022, mismo día para la conversión de los valores encontrados en euros.

NOMBRE	CANTIDAD	MONTO	TOTAL	ESPECIFICACIÓN
1. Reconocimiento de emociones				
Arduino uno	1	22.990	22.990	Arduino Uno R3
Modulo ESP32 Camara	4	14.990	59.960	Placa ESP32-CAM Wifi Bluetooth
Computador	1	304.990	304.990	HP AIO 22-DD0502LA
2. Modificación del entorno				
Luces LED RGB	25	7.992	199.800	AMPOLLETA INTELIGENTE WIFI LED RGB COLORES MÚSICA FIESTA APP
Proyectores	5	26.990	134.950	Mini Proyector Led Q-SF35
Espejos	10	214.125	2.141.250	Espejo Rectangular a medida 1.5 x 1.5 m
3. Visualización de datos				
Pantalla / TV	2	219.990	439.980	LED BROOKSTONE 55" 4K SMART WEB OS
Diseño Visualización	1	80.000	80.000	Creación + Montaje
Vigilante	1	600.000	600.000	Tiempo completo
Instalaciones	1	139.097	139.097	
Instalaciones electricas	1	28.000		Instalaciones eléctricas
Instalación/cambio luminarias	1	18.000		Instalación o cambio de luminarias
Instalación espejos	1	93.097		Espejo pegado a pared
			4.123.017	

Tabla 2. Planilla de presupuesto. Elaboración del autor.

Como se puede apreciar en la Tabla 2, el presupuesto contempla los componentes necesarios para el reconocimiento de emociones, la modificación del entorno a base de luces LED, proyectores y espejos, y la visualización de los datos, además de tomar en cuenta los costos de diseño e instalación de los componentes.

El proyecto tiene el potencial de enfocarse en una posible problemática relevante, para lo cual crea una nueva solución en forma de servicio para las personas y que podría llegar a aplicarse en distintos lugares, pudiendo tener un alcance nacional; por lo que el proyecto podría ser postulado al fondo Semilla Inicia de CORFO para su financiamiento.

16. Proyección a Futuro

Como Proyección del proyecto, lo primero es indicar que este método para la recolección del dato social puede llegar a ser aplicada en otros puntos estratégicos de la ciudad, e ir aumentando el número de puntos de recolección a modo de proveer a las personas una forma en la que puedan expresarse de manera distinta a lo que son las encuestas que se realizan periódicamente, teniendo la ventaja de que este sistema provee una respuesta inmediata y del día a día. También cabe destacar que este sistema podría aplicarse a otros datos dentro del dato social, además de las emociones, tales como las experiencias, los deseos, los recuerdos, el propósito, etc.

Del mismo modo, las tecnologías aplicadas dentro del proyecto podrían no ser las más adecuadas para la recolección de otros tipos de datos, o los avances tecnológicos permiten mejores resultados, por lo que se considera que esta podría ser cambiada siempre que el propósito sea el mismo y deje a las personas expresar el dato social en su vida diaria para así generar una conciencia sobre la existencia de este.

CONCLUSIÓN

Para concluir la investigación, se puede decir que los datos juegan un papel muy importante tanto para las personas como para diferentes instituciones, pero en el caso de las personas existe una desconexión con los datos. Por otro lado, también se establece que en el ámbito de los datos sociales se pueden encontrar 2 capas: la primera siendo los datos que son conocidos y visibles, como por ejemplo, las encuestas CADEM o el Censo. Al contrario, la segunda capa está oculta y tiene relación con datos más íntimos y personales, en donde se pueden encontrar los deseos, propósitos, emociones, pensamientos, entre otros.

En base a esto, se investiga la posibilidad de utilizar el reconocimiento facial para la detección de emociones en el contexto de las estaciones de metro, las cuales tienen una función tipo embudo para el flujo de personas al ser un punto de reunión al momento de movilizarse por Santiago. También se investigó sobre la creación de entornos reactivos, para lo cual se recolectan las emociones de las personas y se enlazan con un color representativo de esta para luego cambiar el color de las luces de la estación, agregar proyecciones y espejos, a modo de crear un espacio en donde se profundicen estas emociones y así generen conciencia sobre ellas.

Como resultados principales se determinó que pese a la notoria controversia que existe en la utilización de reconocimiento facial para la detección de emociones, en el contexto del proyecto se obtuvo una respuesta positiva por parte de los participantes, además de ser parcialmente respaldada por la teoría de Ekman, la cual establece la conexión entre las expresiones faciales y las emociones, ya que esta normalmente es utilizada para determinar comportamientos en donde no se considera confiable; y como en la investigación solo se busca identificar la emoción, no se encuentran evidencias de que no es un elemento confiable. De esta forma, se obtiene una forma de medir emociones de forma automática sin influir u obstruir el flujo normal de las personas en su paso por el metro.

Por otro lado, también se investigaron los cambios del entorno en base a las emociones detectadas, para lo cual se utilizaron los colores para cambiar la iluminación de la estación, además de incluir proyecciones y espejos para crear una experiencia más inmersiva. En este punto las respuestas fueron un poco más variadas, ya que se consideró que el uso de iluminación de diferentes colores era interesante, atractivo y se podría relacionar con el dato recolectado; en el caso de las proyecciones hubo mayores dudas con respecto a su significado y relación al proyecto, por lo que se tomó la decisión de incluir una visualización en donde se muestran los datos de manera explícita para así transmitirlos claramente a las personas, dejando la modificación del entorno en el plano inconsciente. Con relación a esto se podría investigar en mayor profundidad como se podría traspasar el dato al entorno para que sé un reflejo completamente del entorno y que se entienda por sí mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Accurat. (s.f.). [ENG] *La Lettura - VISUAL DATA*. Flickr. Recuperado el 14 de noviembre de 2022 de <https://www.flickr.com/photos/accurat/sets/72157632185046466/>
- 2 Ayad, E. H., & Omayr, H. M. (2022). Digital Interactive Installations: Guidelines towards Social Interaction in City Centers. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 992(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/992/1/012006>
- 3 Chang, C. (2021). *Candy Chang» After the End*. Candy Chang. <https://candychang.com/work/after-the-end/>
- 4 Domestic Data Streamers. (s.f.). *Positive Radiation*. Recuperado el 26 de septiembre de 2022 de <https://domesticstreamers.com/projects/positive-radiation/>
- 5 Domestic Data Streamers. (s.f.). *The Mood Test*. Domesticdatastreamers. Recuperado el 02 de septiembre de 2022 de <https://domesticstreamers.com/projects/the-mood-test/>
- 6 Ekman, P. (1993). Facial Expression and Emotion. *American Psychologist*, 48(4), 384 - 392.
- 7 El Shatby, S. (01 de junio de 2022). *The History of Data: From Ancient Times to Modern Day*. 365datascience. Recuperado el 13 de noviembre de 2022 de <https://365datascience.com/trending/history-of-data/>
- 8 Espacio Mutuo. (28 de noviembre de 2022). *¿Que puedo hacer?, la gran pregunta*. Espacio Mutuo. Recuperado el 30 de noviembre de 2022 de <https://www.espaciomutuo.cl/espacios-de-reflexion/que-puedo-hacer-la-gran-pregunta/>
- 9 Fontalba, D. (07 de agosto de 2021). *La emocionalidad de nuestro entorno*. The Lemon Tree Education. Recuperado el 02 de noviembre de 2022 de <https://www.thelemontreeeducation.com/la-emocionalidad-de-nuestro-entorno/>
- 10 Giorgia Lupi. (2017). *Data Humanism, The Revolution will be Visualized*. Giorgialupi. Recuperado el 03 de noviembre de 2022 de <http://giorgialupi.com/data-humanism-my-manifesto-for-a-new-data-wold>
- 11 Goddemeyer, D., Stefaber, M., Baur, D., & Manovich, L. (s.f.). *ON BROADWAY*. On Broadway. Recuperado el 15 de julio de 2022 de <http://on-broadway.nyc/>
- 12 Gulinck, A. (2019). *The Arts*. TOK. Recuperado 02 julio 2022 de <https://www.tok2022.net/the-arts.html>
- 13 Guzmán, N. y Hernández, R. A. (2022). *Clasificación de las artes. En Importancia de la expresión gráfica*. Portal Académico del CCH, UNAM. Recuperado el 26 junio 2022 de <https://portalacademico.cch.unam.mx/teg1/importancia-expresion-grafica/clasificacion-de-las-artes>
- 14 Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques*. (3ª Edición). Morgan Kaufmann.
- 15 Heller, E. (2004). *Psicología-del-color* (1ª edición.).
- 16 Herrington, J. (s.f.). *Can knowledge be found in works of art?* Runway Journal, 26. Recuperado el 27 de junio de 2022 de <http://runway.org.au/can-knowledge-found-works-art/>
- 17 Houde, S., & Hill, C. (1997). *What do Prototypes Prototype*.
- 18 ITU, UNECE & UN-Habitat. (2019). *Smart Dubai Happiness Meter in Dubai, United Arab Emirates Case study of the U4SSC City Science Application Framework*. Recuperado el 26 de octubre de 2022 de https://www.itu.int/en/publications/Documents/tsb/2019-U4SSC-Smart-Dubai-Happiness-Meter-in-Dubai-United-Arab-Emirates/files/downloads/460152_Case-study-Smart-Dubai-Happiness-Meter.pdf
- 19 Kallos, A. (s.f.). *Arts-Based Data Collection Techniques*. EVAL Academy. Recuperado el 02 de julio de 2022 de <https://www.evalacademy.com/articles/arts-based-data-collection-techniques>

- 20 Kaya, N., Epps, H. H., & Hall, D. (2004). *Relationship between color and emotion: A study of college students*. *College Student Journal*, 38(3), 396–405.
- 21 Koblin, A. (s.f.) *Light Echoes*. Aaron Koblin. Recuperado el 25 de septiembre de 2022 de <http://www.aaronkoblin.com/project/light-echoes/>
- 22 MIT Senseable City Lab. (s.f.). *Sensing Light*. Senseable.Mit. Recuperado el 26 de septiembre de 2022 de <https://senseable.mit.edu/sensing-light/>
- 23 Murgia, M. (12 de mayo de 2021). Emotion recognition: can AI detect human feelings from a face?. *Financial Times*. Recuperado el 29 de noviembre de 2022 de <https://www.ft.com/content/c0b03d1d-f72f-48a8-b342-b4a926109452>
- 24 National Geographic. (29 de enero de 2008). *How is Your City Feeling?*. National Geographic. Recuperado el 03 de noviembre de 2022 de https://www.nationalgeographic.com/travel/article/how_is_your_city_feeling
- 25 Nazarali, R. (25 de mayo de 2009). *Interactive Mood Projections*. Trend Hunter. Recuperado el 26 de septiembre de 2022 de <https://www.trendhunter.com/trends/disturb-me-the-pop-corn-makers>
- 26 Nijdam, N. A. (2005). *Mapping emotion to color*.
- 27 Nussbaumer Knaflic, C. (2015). *Storytelling with data*. Wiley.
- 28 Plutchik, R. (1982). *A psychoevolutionary theory of emotions*. *Social Science Information*, 21(4–5), 529–553. <https://doi.org/10.1177/053901882021004003>
- 29 Ratti, C. (2008). *DIGITAL WATER PAVILION*. Carlo Ratti Associati. Recuperado el 18 de noviembre de 2022 de <https://carloratti.com/project/digital-water-pavilion/>
- 30 Real Academia Española. (s.f.). Arte. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 26 de junio de 2022 de <https://dle.rae.es/arte>
- 31 Rodríguez, A. (s.f.). ¿ Por qué es importante la reflexión?. *Psicoafirma*. Recuperado el 30 de noviembre de 2022 de <https://psicoafirma.com/blog/por-que-es-importante-la-reflexion/>
- 32 Santamaría González, F. (25 de junio de 2012). *Los entornos responsivos: cuando el espacio se convierte en formas*. Blog de Fernando Santamaría. Recuperado el 02 de noviembre de 2022 de <https://fernandosantamaria.com/blog/los-entornos-responsivos-cuando-el-espacio-se-convierte-en-formas/>
- 33 Sebambo, K. (07 de julio de 2015). *Light Echoes installation arrives at the Barbican Curve Gallery*. Design Indaba. Recuperado el 13 de octubre de 2022 de <https://www.designindaba.com/articles/creative-work/light-echoes-installation-arrives-barbican-curve-gallery>
- 34 Shari. (2012). *Is Seeing A City's Emotions A Good Thing? Delivering Happiness*. Recuperado el 04 de noviembre de 2022 de <https://blog.deliveringhappiness.com/blog/is-seeing-a-citys-emotion-a-good-thing>
- 35 Stefaner, M. (s.f.). *Truth & Beauty - ON BROADWAY*. Truth & Beauty. Recuperado el 15 de julio de 2022 de <https://truth-and-beauty.net/projects/on-broadway>
- 36 Takawo. (08 de agosto de 2020). *201107*. OpenProcessing. Recuperado el 30 de noviembre de 2022 de <https://openprocessing.org/sketch/942983>
- 37 The Popcorn Makers. (17 de mayo de 2008). *Disturb Me*. Thepopcornmakers. Recuperado el 26 de septiembre de 2022 de <http://www.thepopcornmakers.com/>
- 38 Urist, J. (14 de mayo de 2015). *How Data Became a New Medium for Artists*. The Atlantic. Recuperado el 27 junio 2022 de <https://www.theatlantic.com/entertainment/archive/2015/05/the-rise-of-the-data-artist/392399/>