

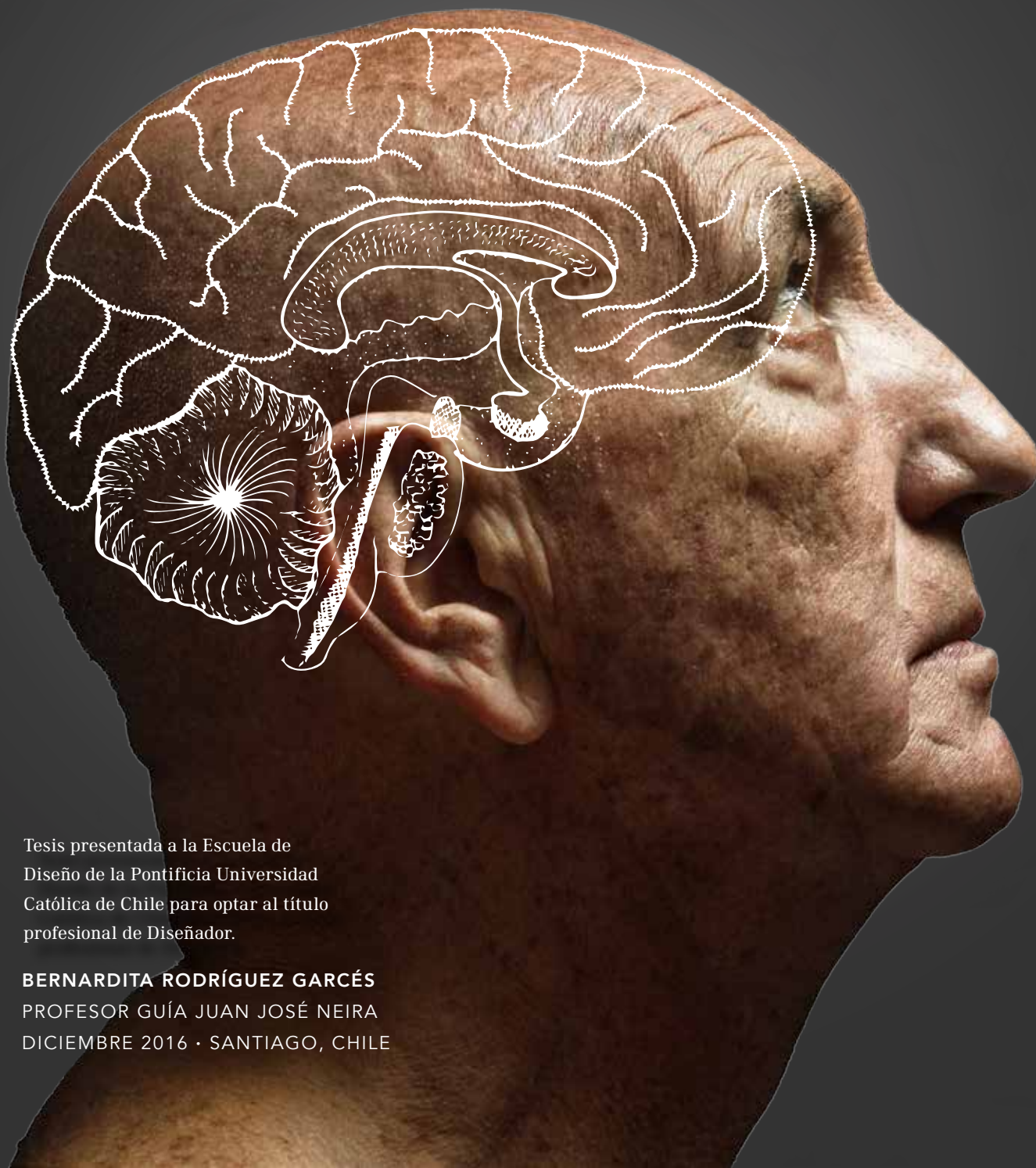


NEUROCIENCIA AL PASO

CONOCE TU CEREBRO



diseño | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



Tesis presentada a la Escuela de
Diseño de la Pontificia Universidad
Católica de Chile para optar al título
profesional de Diseñador.

BERNARDITA RODRÍGUEZ GARCÉS
PROFESOR GUÍA JUAN JOSÉ NEIRA
DICIEMBRE 2016 · SANTIAGO, CHILE





BERNARDITA RODRÍGUEZ GARCÉS · PROFESOR GUÍA JUAN JOSÉ NEIRA

DICIEMBRE 2016 · SANTIAGO, CHILE

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para optar
al título profesional de Diseñador



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

diseño|uc
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

Quiero agradecer en primer lugar a cada uno de los miembros de mi familia, que con su apoyo incondicional hicieron posible que este proyecto funcionara de la mejor manera, sobretodo a mis papás, que sin su confianza puesta en mí no hubiera podido llevar a cabo este enorme desafío del día a día. Quiero darle las gracias también a cada una de mis amigas que estuvieron siempre disponibles para todo tipo de preguntas y opiniones del proyecto. A mi profesor guía José Neira, quien me impulsó a perseguir la conjunción entre el diseño y la ciencia, y me motivó a ir siempre detrás de aquello que me apasiona. Al CINV por darme la oportunidad y el espacio de trabajar en conjunto con ellos y todos sus científicos que con mucha dedicación y paciencia me enseñaron y explicaron los fenómenos del cerebro. Y sobretodo quiero agradecer a Dios por haberme regalado la capacidad del asombro y por hacerme dar cuenta de lo perfecta que es la naturaleza.

Introducción

Las Maravillas ocultas del cuerpo humano	12
Nuestra Mente no sabe que somos cuerpo	14

Abstract Proyecto

Qué, por qué, para qué	17
Objetivos	18

Marco Teórico

1. El estudio del cuerpo humano	19
Historia de la Anatomía	20
La imagen médica	24
La anatomía hoy	27
2. La abstracción de los fenómenos concretos	29
3. El cuerpo como una forma de autoconocimiento	33
Fenomenología del cuerpo	34
4. Hacer visible lo complejo	39
La Era de la Información	40
La Visualización de información	42
La realidad como un mapa	45

Contexto y usuario:

CINV	50
Usuario	51
Antecedentes	56
Referentes	58

El proyecto:

Oportunidad de diseño	62
Estructura narrativa	65
Código visual	66
Criterios de la propuesta	67
Hitos del proyecto	68
Creación del guión	70
Investigación y documentación	73
Feedback con los expertos	74

Estrategia expositiva	75
La forma:	
Soportes de montaje	78
Título del proyecto	80
Variaciones de color	81
Estilo gráfico:	
Ilustración	82
Diagramación	83
Tipografía	84
Color	85
Aplicaciones	86
Testeo y modificaciones:	
Plan de validación	87
Propuesta final:	
Proceso y evolución	94
Diseño final y atributos	95
La depresión	96
El alzheimer	98
La ansiedad	100
Viabilidad:	
Canales de difusión	106
Costos del proyecto	108
Factibilidad	109
Vinculación con el medio	111
Conclusión y proyecciones	113
Bibliografía y anexos	
Expertos consultados	116
Bibliografía	117
Anexos	121



Las maravillas ocultas del cuerpo humano

Uno de los recuerdos más vividos de mi infancia son las clases de ciencia y biología donde aprendí las cosas que estaban pasando dentro de mí. Para mí, era fascinante ver cómo las células, un pedazo de materia tan diminuto y microscópico, podía iniciar con una vida como la que soy en este minuto y su capacidad para reproducirse rápidamente. Siempre me llamó la atención la explicación que me daban mis profesores cuando yo les preguntaba sobre qué pasaba en mi cuerpo cada vez que pestañeaba o me picaba la piel. Las respuestas eran sorprendentes, casi imposibles de asimilar ya que ese gesto o estímulo tan menor traía consigo una infinidad de procesos internos que pasaban inadvertidos. Todos estos son para mí recuerdos, casi siempre asociados a imágenes de formas y estructuras atractivas y a veces abstractas, que aparecían en el proyector y en los textos escolares.

Cuando fui creciendo, no perdí esta pasión por saber qué es lo que está pasando en nuestro interior cada vez que realizamos una pequeña acción. Me fui dando cuenta de que el cuerpo humano es un sistema

altamente complejo escondido bajo la piel y que contiene ríos, puentes, defensores, comunicadores. Cada parte de nuestra anatomía está diseñada a la perfección, bajo una simetría exacta con proporciones de acorde a la estética natural, que cumple todas las funciones vitales en perfecta armonía y se adapta sin problemas a los cambios que pueda tener en el tiempo.

El cuerpo humano es un *sistema de sistemas* complejos que trabajan silenciosamente y autónomamente. Este se compone de doce sistemas que trabajan en conjunto para mantener todas las funciones vitales estables. Cada uno se encarga de mantener una función vital en específica y contiene órganos que se encargan de diversas tareas:

1. Sistema Circulatorio: se encarga de transportar la sangre, el oxígeno, los nutrientes, el dióxido de carbono y las hormonas alrededor de todo el cuerpo.

2. Sistema Digestivo: formado por varios órganos conectados que trabajan en conjunto para absorber lo que comemos y deshacerse de los residuos.

3. Sistema Endocrino: se compone de ocho glándulas que secretan hormonas hacia la sangre y que viajan a diferentes tejidos para regular diversas funciones.

4. Sistema Inmunológico: es nuestra principal defensa contra las bacterias, virus y otros patógenos que pueden hacernos daño.

5. Sistema Linfático: cumple un rol importante en la defensa del cuerpo y nos ayuda a luchar contra las infecciones.

6. Sistema Nervioso: controla las acciones voluntarias (movimiento consciente), y las involuntarias (movimiento inconsciente) y manda señales al resto de las partes del cuerpo.

7. Sistema Muscular: se compone de 650 músculos que nos permiten movernos y que nuestra sangre fluya y nuestro corazón pueda bombear toda la sangre.

8. Sistema Reproductivo: permite que podamos reproducirnos.

9. Sistema Esquelético: está formado por 206 huesos que se conectan por tendones, ligamentos y cartílagos, además de ayudarnos a movernos, está involucrado en la producción de células sanguíneas y almacenamiento de calcio.

10. Sistema Respiratorio: se encarga de que podamos tomar oxígeno y expulsar dióxido de carbono.

11. Sistema Urinario: ayuda a eliminar la orina.

12. Sistema Tegumentario: es el mayor órgano del cuerpo, nos protege del mundo exterior y es nuestra primera defensa contra las bacterias.

(Graña, R. 2005)

Es como si el cuerpo humano en sí fuese una obra de arte que se esconde silenciosamente dentro de nosotros y sale a la luz cada vez que estamos enfermos o nos detenemos a pensar en él. Me atrevo a decir que pocas o casi ninguna de las personas que está leyendo esto tiene conciencia de que en nuestros ojos hay 100 millones de receptores que nos permiten captar los colores, las luces, sombras, diferenciar los textos de las imágenes, etc; que luego enviarán señales a nuestro cerebro para que podamos entender lo que estamos leyendo y así crear nuevo conocimiento y memoria dentro de nuestra estructura cerebral. Tampoco sabemos que nuestro corazón late 36 millones de veces al año, despierto o dormido y que nunca se detiene e impulsa la sangre a través de 100.000 kilómetros de venas y arterias que transportan más de 2 millones de litros de sangre al año.

El conocimiento de las maravillas del cuerpo humano es un tema que nos concierne a todos, aunque sea por un momento, ya que es esa infinidad de sistemas complejos lo que nos permite existir y gozar de la vida.

Nuestra mente no sabe
que somos cuerpo

Nuestra mente no sabe
que somos cuerpo

“A pesar de que el ingenio humano realiza varios descubrimientos, nunca va a descubrir algo más bello, más apropiado y más directo que la naturaleza; porque en ella nada hace falta y nada es superfluo”

(Kemp, M. 2004)

Nuestra mente no sabe que somos cuerpo

Vivimos enfocando nuestra atención en lo que sucede afuera de nosotros la mayor parte del tiempo. Somos seres hacia el exterior, nuestra mente consume su energía en procesar millones de estímulos que suceden a nuestro alrededor. Necesitamos saber lo que pasa en nuestro entorno para responder a todos los problemas con los que nos enfrentamos a diario. Sin embargo, estamos muy poco concientes de aquello que viene primero y que nos permite vivir: nuestro cuerpo. “El hombre está dotado de una serie de instrumentos con los que capta algunas de las manifestaciones energéticas del exterior, como vibraciones, fotones, contactos, cambios de temperatura, etc. Incluso tiene la capacidad de detectar la presencia de determinados radicales químicos con orgánulos gustatorios y olfativo.” (Merino, F, 2010, p. 69). Nuestro cuerpo esta diseñado de tal manera que pueda cumplir sus ciclos vitales de manera natural; dormir, pensar, trabajar, descansar. Los procesos que experimenta nuestro interior están funcionando para una relación directa con el exterior y para que, como seres humanos, tengamos las

herramientas para desenvolvemos en el entorno.

“La capacidad de detectar los cambios que ocurren en el exterior es muy temprana en el ser humano. Hacia las 27 semanas de gestación, cuando apenas pesamos un kilogramo, se inician de forma muy tenue las percepciones de lo que ocurre en el exterior.”¹

Está en la naturaleza corporal del hombre, y mientras tanto, el *sistema de sistemas* que se oculta bajo la piel funciona permanentemente y en silencio.

A no ser que como seres pensantes, nos concentremos en conocer lo que está pasando dentro de nosotros, las personas no sabemos qué es lo que realmente sucede en cada una de esas células, órganos, venas y sistemas complejos. Disciplinas como el yoga o el mindfulness se concentran en detectar lo que sucede en el interior de las personas como una forma de autoconocimiento, pero aun así no tenemos acceso visual directo a lo que hacen nuestros órganos.

1. Merino, F. (2010). *De Veritas Vitae* (p. 69-71). San Vicente (Alicante), España: Editorial Club Universitario.

Este proyecto busca interpretar por medio de la ilustración aquello que pasa dentro de nuestros cuerpos y lo que nos mantiene vivos. A través de la visualización se intentará acercar las maravillas del interior del cuerpo humano a las personas comunes que no han tenido el acceso al complejo mundo que llevan en su interior y así, cautivar por medio de la misma estructura anatómica que nos forma y los procesos que permitan que vivamos en este mundo; creando conciencia de que, a pesar de que somos cuerpo, nuestra mente no sabe que somos cuerpo.



Fig. 1: “Nerves of the Heart de Antonio Scarpa, 1794

“Es obvio que el cuerpo humano es un tema complicado, quizás porque estamos demasiado cerca de él. El cuerpo humano se describe habitualmente como una maravilla de la naturaleza; pero es sin duda la maravilla de la naturaleza que menos nos detenemos a observar.”

Aldersey-Williams, H. 2013

QUÉ

“Neurociencia al paso”, programa de difusión para el conocimiento científico bajo los enfoques e intereses del Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso (CINV), como una forma de sensibilizar a la comunidad hacia los fenómenos que ocurren dentro de su cerebro en la vida cotidiana.

POR QUÉ

Vivimos en la era de la información y tenemos acceso a un volumen de datos y conocimiento complejo sin precedentes en la historia. El conocimiento del cuerpo humano constituye ese tipo de información que le concierne al hombre desde sus orígenes, pues somos gracias a una corporalidad. Conocer el cerebro y su funcionamiento es esencial para comprender en mayor profundidad la condición humana. Sin embargo, las visualizaciones científicas nos ofrecen una visión objetiva, diseñada para obtener de ellas información práctica y no así para maravillarnos con la complejidad que se esconde en el interior del cuerpo y provocar reflexión sobre cómo abordamos el estudio y comprensión del cuerpo humano. Los temas cotidianos en relación al cerebro tienen una explicación científica.

PARA QUÉ

Para generar una visión alternativa acerca de las complejidades que ocurren al interior del cerebro humano que a diferencia de las imágenes médicas, otorguen un conocimiento asociativo, interpretativo de fenómenos a los que no tenemos acceso, que son complejos y difíciles de entender, y fomentar así, una vinculación con la ciencia, en una era de la información que requiere de nuevos cruces de conocimiento. Así, junto al CINV, lograr una receptividad social acerca de la importancia de la Neurociencia como parte de nosotros mismos.

OBJETIVOS GENERALES

Generar un espacio de reflexión y estimulación acerca de un tema de trascendencia para el hombre: su cerebro. Lo anterior mediante la selección, interpretación, elaboración (ilustración) y visualización del sistema nervioso en las diferentes situaciones cotidianas, en ambientes públicos de la ciudad de Valparaíso; y así ampliar la mirada sobre la importancia de conocer el interior de nuestro cuerpo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir condiciones de la alianza con el CINV
2. Investigar y seleccionar las partes y funciones del cerebro que necesitan ser visualizadas.
3. Indagar y probar técnicas y recursos para representar e ilustrar de mejor manera los fenómenos del interior del cerebro.
4. Analizar y definir qué soportes y formatos gráficos son los que mejor se adecúan a los espacios y contextos en los que se va a trabajar.
5. Comprobar el impacto que tendrá este programa de difusión visual entre el público que forme parte del espacio seleccionado.



Historia de la Anatomía

Para conocer cómo surgió la anatomía en un pasado y comprenderla en un presente, es necesario considerar también la historia de la medicina, que va totalmente de la mano ya que ambos buscaban el conocimiento del cuerpo humano en su totalidad. Como diría el historiador Henry Sigerist, "La medicina es el estudio y la aplicación de la biología en una estructura de la humanidad que es al mismo tiempo, histórica, social, económica y cultural."¹ Las nociones acerca del ser humano se remontan a un pasado muy lejano. Ya hace 2.500 años que Protágoras afirmó: "El hombre es la medida de todas las cosas", luego en la antigua Grecia, bajo las influencias de Sócrates y Aristóteles se fue poniendo en evidencia que el ser humano era la figura central de la historia. El deseo de explorar nuestro cosmos interior se remonta a la Antigüedad. Aristóteles, luego de diseccionar 400 especies de plantas y animales (nunca un ser humano), afirmaba que cada órgano desempeñaba una función propia que se deducía de su estructura. (Tsiaras, A, 2010). Un siglo después de la muerte de Aristóteles, el egipcio Herófilo comenzó

a experimentar las primeras disecciones humanas de las que se tiene registro.

Durante el siglo XIV y XVI las representaciones anatómicas eran planas y esquemáticas ya que el conocimiento del cuerpo humano seguía enraizado en las enseñanzas antiguas de este. (Esquinca, J, 2015). La mayoría de estos estudios se derivaron de Oriente, donde se practicaba la medicina tradicional. Uno de sus mayores exponentes, Galeno (c.130 - 200), un médico y filósofo griego; influyó considerablemente en la práctica de la medicina del Imperio Bizantino, que se extendió con posterioridad a Oriente Medio y luego alcanzó a toda Europa Medieval.

Luego en el Renacimiento, los científicos comenzaron a centrarse en la disección de los cuerpos, lo que los llevó a tener visiones mucho más realistas del interior del cuerpo humano y lo que los ayudó a responder

rápidamente sus dudas y comprender empíricamente a lo que se estaban enfrentando con el estudio anatómico. Fue ahí cuando se empezaron a cuestionar las teorías de Galeno, y los estudios de la anatomía iniciaron un nuevo rumbo enfocado principalmente en la observación directa del fenómeno corporal.

1. Antillón, J. J. (2001). *Evolución de la medicina: pasado, presente y futuro*. Acta médica costarricense. [en línea] Recuperado de: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_

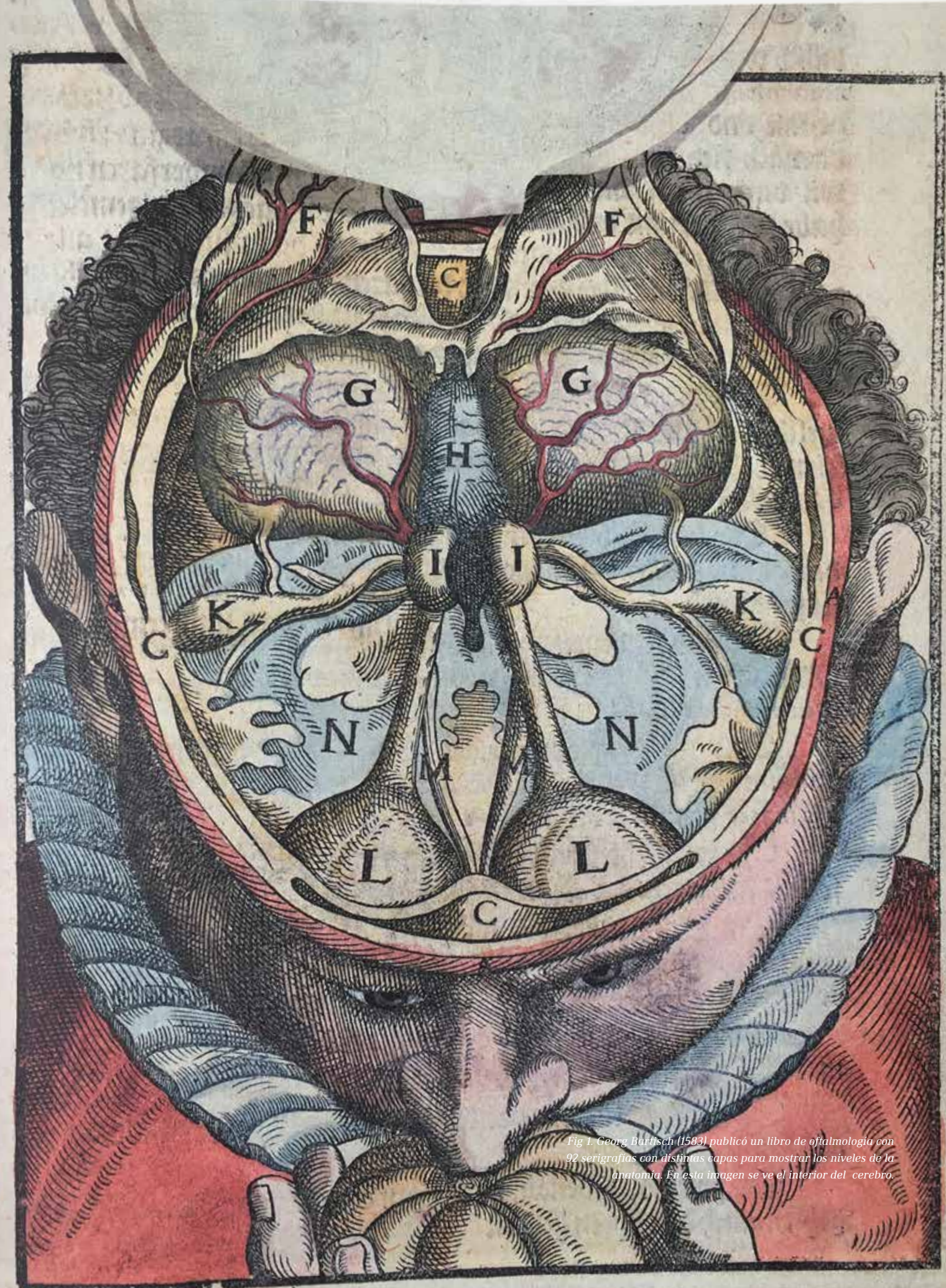


Fig 1. Georg Bartsch (1583) publicó un libro de oftalmología con 92 serigrafías con distintas capas para mostrar los niveles de la anatomía. En esta imagen se ve el interior del cerebro.



Fig. 1 "La visión del cuerpo en la historia"

"Esta nueva concepción partió sobre todo de la obra de Leonardo da Vinci, quien hacia 1490 comenzó sus estudios anatómicos desmontando máquinas para estudiar lo que él llamaba sus «órganos», es decir, tornillos, poleas, cadenas, cuerdas, cintos, ejes, soportes, muelles, levas, cigüeñales, volantes, sistemas de transmisión y amortiguadores"¹. Luego comenzó a trabajar directamente con seres humanos, y a partir de la disección, estudiaba con gran detalle cómo se estructuraba por dentro la anatomía. Su obra de mayor impacto fue "El hombre de Vitruvio" (1490). Una forma de ilustración anatómica que fue popularmente conocida como una ayuda de instrucción en el siglo XVI, fue la que llamaban "hoja de fugitivo". Estas eran delicadas xilografías que representaban el cuerpo humano a través de una serie de papeles dispuestos en capas, que podían ser levantados para revelar con mucho detalle el interior estructural del cuerpo interno. (Imaging the body, 2016)

En 1543, Andrés Vesalio publicó una de las obras ícono dentro de las representaciones anatómicas. <De Humani Corporis Fabrica>, Sobre la estructura del cuerpo humano. Esta obra de gran impacto y que

fue dedicada a Carlos V, destaca la importancia de la disección y en ella describe el interior del cuerpo humano en siete libros, divididos en las diferentes partes y sistemas de este. Fue un gran aporte sobretodo para estudiantes de medicina que intentaban conocer con mayor detalle cómo se estructuraba el interior de nuestro cuerpo.

Más tarde, durante el siglo XIX, las ilustraciones anatómicas ya no eran la forma más innovadora para representar el cuerpo humano, con la llegada del microscopio fue posible tener visualizaciones microdimensionales del interior humano, y luego la invención de los rayos-x por el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen en 1895 cambió drásticamente el paradigma de la visualización anatómica.

A lo largo de la historia, podemos identificar diferentes paradigmas que nos ayudan a entender mejor cada una de las épocas de la historia. Con el estudio del cuerpo humano sucede lo mismo, también ha estado marcado por etapas históricas que marcan su evolución. "Durante el Renacimiento, el estudio de la anatomía humana generó una «cultura de la disección» que, como apunta el historiador Jonathan Sawday, ayudó al florecimien-

1. Tsiaras, A., & Werth, B. (2010). *El cuerpo humano: La maravilla del cuerpo revelada*. Badalona: Paidotribo. [en línea] Recuperado de: <http://www.paidotribo.com/pdfs/1015/1015.i.pdf>

to de las artes imaginativas: la poesía, la dramaturgia, la pintura, la escultura y, por encima de todo, la arquitectura, además de popularizar la noción de «cuerpo mecánico»². Así, el cuerpo humano fue comparado con una máquina, lo que revelaba las nuevas realidades tecnológicas y sociales de la época. "Con la aparición de la electricidad unas décadas más tarde, el cuerpo se comparó con una corporación, donde el cerebro es la oficina central; el sistema nervioso periférico es una red telefónica que mantiene el contacto con actividades desarrolladas en puntos lejanos; el torrente circulatorio ofrece líneas de abastecimiento y distribución".³ No mucho más tarde comenzaron a surgir concepciones novedosas acerca de nuestro cuerpo. Los experimentos en laboratorio mostraron una visión del interior del cuerpo humano que era poco conocida para muchos; las imágenes microscópicas y atómicas revelaban esta visión molecular. Hoy, estamos situados en la era de la información, se deja atrás la sugerencia del «cuerpo mecánico» para abrir paso a nuevas formas de concebir nuestro cuerpo.

"Pensemos en Internet, la primera estructura artificial similar a la complejidad del cerebro humano. Como Leonardo descubriendo las similitudes entre vasos sanguíneos, árboles y canales, sabemos que el cerebro humano consta de una densa red interna, y que su circuitería se parece mucho a la Red de Redes." ⁴

El desarrollo tecnológico de la imagen médica nos ha llevado a prescindir de los mecanismos que utilizaba Leonardo en su época para comprender el funcionamiento del interior de nuestro cuerpo. En lugar de representar las formas anatómicas a través de ilustraciones pictóricas o elaboradas obras de arte, han surgido diversas técnicas de escaner, rayos x, microscopios ultra precisos y herramientas de vigilancia molecular. Esto nos permite mirar el cuerpo humano fielmente a su realidad, sin ningún tipo de sesgos. Con ello podemos dar el siguiente paso: interpretar y crear nuevas visualizaciones a partir de lo que ya sabemos, y así crear nuevos cruces de conocimiento.

2. Tsiaras, A., & Werth, B. (2010). p. 10. *El cuerpo humano: La maravilla del cuerpo revelada*. Badalona: Paidotribo. [en línea] Recuperado de: <http://www.paidotribo.com/pdfs/1015/1015.i.pdf>

3. Tsiaras, A., & Werth, B. (2010). p. 10. *El cuerpo humano: La maravilla del cuerpo revelada*. Badalona: Paidotribo. [en línea] Recuperado de: <http://www.paidotribo.com/pdfs/1015/1015.i.pdf>

4. Tsiaras, A., & Werth, B. (2010). p. 10. *El cuerpo humano: La maravilla del cuerpo revelada*. Badalona: Paidotribo. [en línea] Recuperado de: <http://www.paidotribo.com/pdfs/1015/1015.i.pdf>

La imagen médica

Desde la ciencia y la medicina, el hombre se las ha ingeniado para lograr capturar imágenes del cuerpo con el fin de investigar, experimentar y crear nuevos conocimientos. La imagen médica son un conjunto de técnicas y procesos que se utilizan para crear imágenes del cuerpo humano o algunas partes de él con propósitos clínicos o para la ciencia de la medicina. Existen diversas maneras de obtener estas imágenes, dentro de ellas encontramos la radiología, endoscopia, termografía médica, fotografía médica, microscopía, entre otras. Algunas son más precisas que otras, pero todas tienen objetivos diferentes; unas están diseñadas para producir datos en forma de mapa, debido a que la información que otorgan está relacionada con la posición; y otras están diseñadas para investigaciones de patologías humanas.



Fig. 2: Ultrasonido 4D de un embarazo

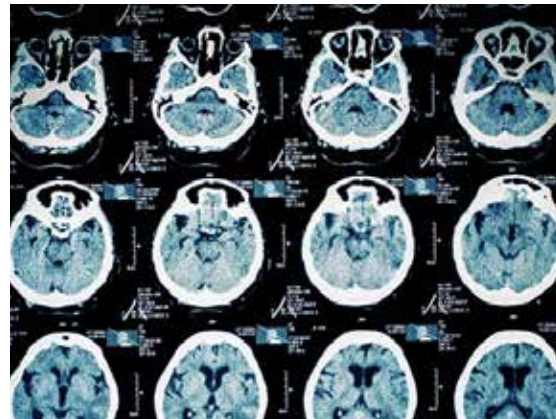


Fig. 3: Resonancia magnética del cerebro

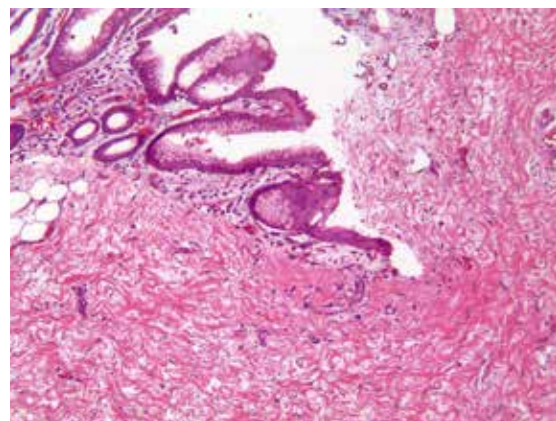


Fig. 4: Imagen microscópica de una célula

Existe una gran variedad de técnicas de imagen clínica o imagen biológica, pero dentro de las más importantes y más utilizadas por el medio encontramos las siguientes: *Fluoroscopia*, que produce imágenes en tiempo real de estructuras internas del cuerpo. Es similar a la manera en que trabaja la radiografía, pero esta utiliza una entrada constante de rayos x. La Imagen de *Resonancia Magnética* (MRI), Sirve para detectar enfermedades y se utiliza en el ámbito de la medicina. Utiliza un campo magnético con mucha potencia y ondas de radio que produce imágenes detalladas del interior del cuerpo sin exponer al paciente a los daños de la radiación. Es particularmente una tecnología muy sofisticada debido a su precisión de representación del tejido blanco, por lo que la hace especialmente útil para las imágenes utilizadas en neurociencia (cerebro). En las últimas cuatro décadas, ha estado a la vanguardia de lo que son las imágenes internas del cuerpo humano. La *Radiología* (conocida como rayosX), obtiene las imágenes gracias a las capacidades que poseen los tejidos de atenuar las radiaciones x y se ha utilizado en el ámbito de la medicina desde su

descubrimiento en el año 1895 gracias a Wilhelm Conrad Röntgen. Hasta el día de hoy se utiliza para realizar diagnósticos en el área de traumatología, y además permite visualizar órganos de menor densidad como los pulmones y detectar patologías que afecten al órgano. La *Tomografía* es un método de imagen de un solo plano o corte de un objeto. Luego de su invención por el ingeniero británico Godfrey Newbold Hounsfield en el año 1970, ha evolucionado considerablemente, con ella se pueden obtener imágenes de regiones anatómicas, órganos en movimientos y permite la generación de imágenes 3D. A pesar de su precisión, se debe tener responsabilidad absoluta al utilizarse con seres humanos ya que contiene una alta exposición radiológica. Por último, el *Ultrasonido*, es una herramienta que utiliza ondas acústicas de alta frecuencia para producir imágenes 2D, generalmente en un monitor de TV. Esta técnica se utiliza normalmente para visualizar el feto de una mujer embarazada y permite otros usos, como las imágenes de órganos abdominales, el corazón, genitales masculinos y venas de las piernas.



Fig. 1. <The Visible Human Project>, es un proyecto que se ha desarrollado en los últimos 20 años para construir una biblioteca digital de imágenes de Resonancia Magnética y Tomografía Axial computarizada que representa la anatomía completa de hombres adultos y mujeres. Se han cortado los cadáveres de hombres y mujeres longitudinalmente a intervalos de 0,33 y 4 mm para el femenino y masculino respectivamente (Wellcome Collection)

La anatomía hoy

Hoy día, gracias a la inmensa variedad de métodos, avances en tecnología y acceso a la información; el hombre a desarrollado nuevos métodos orientados al conocimiento de la ciencia y el acceso a ella desde distintas disciplinas como el arte, el diseño, la cultura o la entretenición. La propuesta de muchos de los museos científicos se enfoca en otorgar nuevos puntos de vista acerca de la complejidad que ofrece la ciencia, y acercar así, a las personas a una disciplina que hasta hace poco parecía inaccesible por muchos.

"Wellcome Collection es el perfecto destino para visitantes curiosos. En él se exploran las conexiones que existen entre la medicina, la vida, y el arte en el pasado, presente y futuro. Wellcome Collection forma parte de Wellcome Trust, una fundación global dedicada a mejorar la salud por medio de la colaboración de mentes brillantes en la ciencia, las humanidades, las ciencias sociales y el compromiso público".¹



Fig. 1. (2013) El museo Wellcome Collection realizó una exposición que explora lo que las personas han hecho con el cerebro humano por medio de intervenciones médicas, investigaciones científicas, significados culturales y avances tecnológicos.

1. Francis, G. (2015). *Adventures in human being: A grand tour from the cranium to the calcaneum* (1era edición.). London: Wellcome Collection.

Así como esta institución, han surgido también museos científicos orientados a la participación de las personas con los descubrimientos de la ciencia y a la experimentación dinámica con estos nuevos conocimientos. En el ámbito del diseño se están haciendo esfuerzos por simplificar lo que sucede en el cuerpo humano y acercarlo al hombre por medio de infografías, libros ilustrados, aplicaciones móviles, entre otros. Todo esto bajo la mirada de la interdisciplina como una forma de facilitar el conocimiento y entendimiento; y así, acercarlo a un público más global.

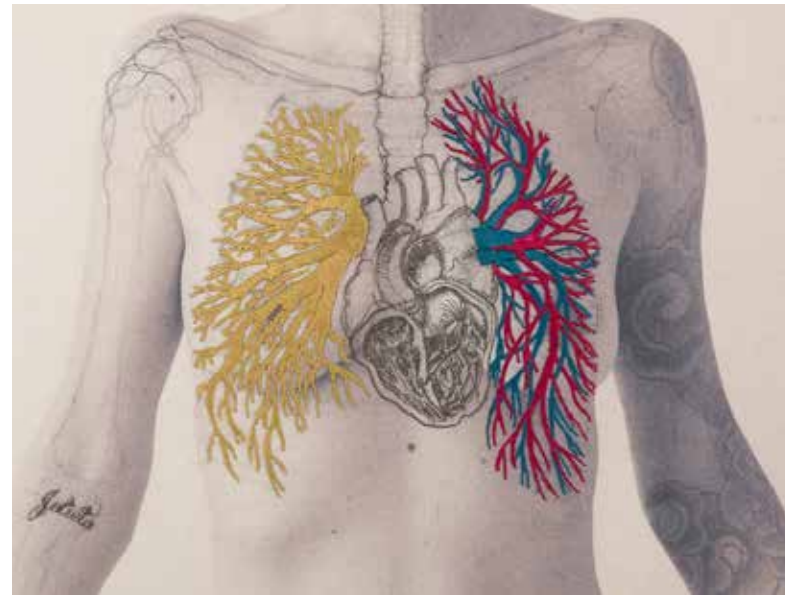


Fig. 2. La artista Juana Gomez, en su obra "Cnstructural" transmite la anatomía interna del cuerpo humano a través de serigrafías en tela de su propio cuerpo y bordado encima de los proceso anatómicos.



Fig. 3. "3D 4 Medical" es una app que permite visualizar el cuerpo humano en tres dimensiones y sirve para entender la anatomía desde todas sus perspectivas.



“El arte y la ciencia son ambos universales por su amplitud y no hay ningún tema que sea inadecuado a los perspicaces tanteos del artista, como tampoco hay nada que no sea apto para el examen del científico”

(Gomes, H, 1962)

Abstracción de los fenómenos concretos

Desde la antigüedad, la ciencia ha buscado constantemente conocer y explicar fenómenos del mundo en que vivimos, en particular, fenómenos del ser humano. *(Ciencia: del griego scientia: conocimiento, y este del verbo scienti: saber).* Nos vemos enfrentados al problema de entender y al mismo tiempo de explicar realidades complejas que diversos campos de la ciencia descubren e intentan revelarnos. Para esto, el ser humano ha buscado múltiples medios de traducir fenómenos concretos en formas que faciliten a las personas la comprensión –y, en últimas, una mayor implicancia con la ciencia–. Para ello, el arte *(del griego techne: técnica)* ha intentado interpretar descubrimientos científicos en dispositivos o en imágenes de una manera cercana a la experiencia del público con el mundo tangible. Las artes visuales, por ejemplo, han intentado representar otras visiones del mundo utilizando recursos como la pintura o la fotografía. En este proceso, la abstracción sería una forma avanzada de visualizar las ideas y comunicar aquellos conceptos que son complejos de una manera figurativa e

interpretativa.

El arte, entonces, constituye una herramienta útil para la *aprehensión*¹ de ideas, entendiendo como arte todo aquello que es realizado con una finalidad estética o comunicativa y con el fin de expresar una visión a través de diversos recursos.

“A través de la Ciencia y el Arte el ser humano ha podido acercarse al conocimiento de su propio ser y de la naturaleza que lo rodea, ambas disciplinas intentan otorgar una comprensión acerca de lo desconocido y proveer resultados o experiencias que acerquen al hombre a una identificación de él mismo con lo complejo”.²

Rudolph Arnheim, en su estudio sobre la psicología del arte, la percepción de las imágenes y la forma, plantea que el hombre moderno está permanentemente acosado por el mundo del lenguaje y propone otras maneras de leer el mundo basadas, por ejemplo, en la visión. Para Arnheim, existen ciertas cualidades y sentimientos que captamos en una obra de arte, una fotografía o en una ilustración, que no pueden ser expresadas en palabras. Esto debido a que el lenguaje no provee de

1. Definición de Aprehensión: (RAE)
“Asimilación inmediata de ideas o conocimientos”

2. Atria, M. (1972). *Algunas consideraciones sobre el arte y la ciencia*. Revista Aesthesis, p.77.

un medio de contacto directo con la realidad, sino que este solo sirve para nombrar aquello que ya ha sido escuchado, visto o pensado. En este sentido el lenguaje puede ser un obstáculo para la comunicación de una realidad concreta.

Para suplir esa necesidad, se han creado herramientas como las figuras literarias (*hipérbaton, alegoría, comparación, hipérbole, metáfora, reiteración, entre otras.*) que buscan dar una mayor expresión a lo que se dice y comunica. A su vez, el arte y la comunicación visual también han aprovechado estas

herramientas para producir imágenes. Ejemplos como el trabajo realizado por

Enric Jardí en su libro *Pensar con Imágenes*, nos otorgan el concepto de retórica visual como una herramienta que nos permite expresar significados nuevos, extraños y más allá del sentido inmediato, trastocando el contexto o el sentido de uso habitual de un elemento para alterar el significado del conjunto (Jardí, E, 2012).



Fig 1: Enric Jardí en su libro “Pensar con imágenes” presenta ejemplos de visualizaciones a partir de la retórica visual. Esta imagen, aparentemente compleja tiene una estructura muy simple. Cada una de las siluetas que forman el conjunto representa una sola idea: TODAS las actividades que una persona realizó a lo largo del día (SUPERPOSICIÓN).

Artistas como Braque y Picasso, a través del Cubismo, se esforzaron por la representación de una realidad reduciéndola a sus formas esenciales, usando la técnica para lograr una nueva figuración de las cosas y sin tener un compromiso con la apariencia de ellas desde un punto de vista determinado, sino con lo que se sabía de ellas. Todo esto, inspirados por Cézanne, quien se esforzó por comprender y reflejar la complejidad de la percepción visual humana, ofreciendo una visión auténtica de la realidad; y para ello observa los objetos desde distintos puntos de vista para representarlos desde diferentes perspectivas simultáneamente.

El interior del cuerpo humano, como objeto de estudio y base para el conocimiento, al ser invisible a los ojos, requiere de un esfuerzo continuo por figurar y abstraer sus procesos y funcionamiento de sus sistemas para una mejor comprensión de éste. A pesar de que las tecnologías nos permiten obtener imágenes reales de sus partes, se hace necesario recurrir a este tipo de técnicas para crear relaciones entre esas partes y lograr una reflexión mayor acerca de lo que realmente sucede en su interior.

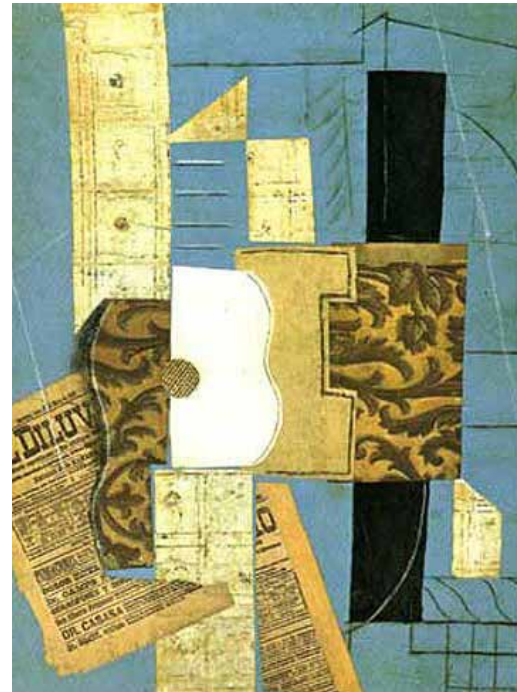


Fig 2: "Viaducto en el estanque" (1908) de Georges Braque

"Las artes pueden decirnos cosas acerca de nuestro cuerpo que la medicina y la biología no pueden"³

3. Aldersey-Williams, H. (2013). *Anatomies: A Cultural History of the Human Body*. Gran Bretaña, Londres: First American Edition. p.22





Fig 1: La visión del cuerpo en la historia de la Filosofía

La fenomenología del cuerpo

En algunas sociedades primitivas, el cuerpo de la persona estaba subordinado al universo y era una especie de tejido común. Sin embargo, en las sociedades occidentales se fue imponiendo la individuación a través del cuerpo. Desde Platón, éste fue definido como cárcel del alma. (López, C, 2004). La tradición cristiana se caracterizó por el desprecio del cuerpo como contaminador del alma. En su obra *De humanis corporis fabrica* (1543), Vesalio instauro el dualismo entre el ser humano y su cuerpo, que será determinante para occidente: la anatomía como estudio del cuerpo humano de forma diseccionada y objetivizada. Descartes traduce esta tendencia, retomando el dualismo platónico-cristiano (que hace referencia a la imagen del cuerpo como contaminador y cárcel del alma), pero alejándose de toda concepción religiosa y mítica; y separará el cuerpo del mundo, descarnalizando así al yo y concibiendo el alma separada del cuerpo. Con Descartes se abre paso al tradicional menosprecio del cuerpo y a la escasez de teorías filosóficas acerca de él. Más tarde, se introduce la filosofía me-

canicista del siglo XVII, que continuará objetivando al cuerpo, considerándolo como la parte menos humana del ser. (López, C, 2004)

La fenomenología, con filósofos como Husserl, Scheler, Binswanger, Marcel y Merleau-Ponty han roto con la visión mecanicista del cuerpo y se han encargado de restaurar la unidad de la existencia humana. Con esta perspectiva se intenta otorgar al cuerpo una visión que no separa ni menosprecia al cuerpo como lo habían hecho las visiones anteriores, sino que busca transmitir el conocimiento de un cuerpo que es fundamental para comprender y vivir en el mundo.

“La fenomenología existencial hace del cuerpo nuestro modo de ser en el mundo. El cuerpo no solo deja de ser un objeto, sino incluso una estructura receptora de una realidad configurada por el espíritu.”¹

La fenomenología ha instaurado dos conceptos fundamentales para entender la visión unificadora del cuerpo. Se aborda, por un lado, el cuerpo fenoménico (*Leib*), que es sujeto y objeto indistintamente, y por otro lado el cuerpo físico (*Körper*),

1. López, C. M., Sáenz. (2004). *El cuerpo vivido como nudo de identidad y diferencias. Una alternativa al cuerpo objetivado.* *Thémata. Revista De Filosofía*, (33), 141-148. UNED (Madrid)

como incorporación de la subjetividad.

Tal vez sea la enfermedad la que mejor nos recuerda que no sólo tenemos cuerpo objetivo (*Körper*), sino también *Leib* o cuerpo propio, que escapa al control meramente instrumental. (López, C, 2004).

Para entender el pensamiento fenomenológico, debemos conocer la perspectiva del ser-en-el-mundo. Como sujetos existimos en el mundo construido sobre objetos, que se nos presentan como tales, es decir, como cosas acabadas y abarcables, exteriores y anteriores a nuestras intenciones. Pero estos objetos no existen si no promueven en nosotros esas intenciones. En la medida en que transmitimos una intención práctica hacia el mundo, entonces suponemos que dichos objetos están ahí. Pero esos objetos se constituyen al fin de cuentas gracias a nuestras intenciones. (Costa, M, 2006). La perspectiva fenoménica considera sujeto y objeto como unidades que coexisten y como caras de una misma integridad.

“Es en esa instancia en la que ya no observamos nuestra relación con el mundo desde un yo pensante o reflexivo; antes que nada, somos en el mundo, y somos en el mundo en virtud de nuestro cuerpo. De

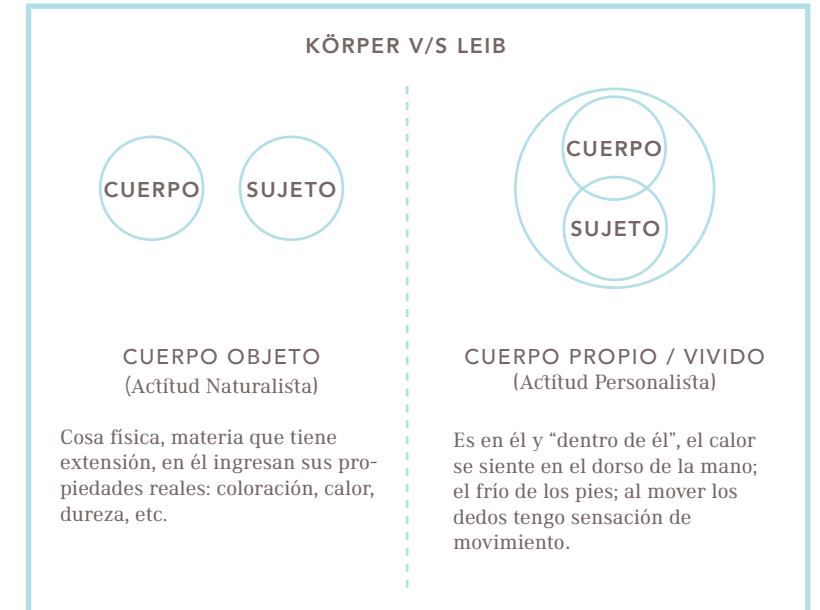


Fig 2: Dos modos de ser de la corporalidad: Körper y Leib. Diagrama creado a partir del texto “El ser-corporal-en-el-mundo como punto de partida en la fenomenología de la existencia corpórea. (Gallo, L.E., 2006)

manera que al fin y al cabo es la percepción de éste la que nos ofrece esa instancia de significación inmanente, de saber implícito y poco claro que conocemos en tanto que lo vivimos.”²

Por lo tanto, es fundamental que para lograr esta unidad conceptual entre el yo y nuestro cuerpo en el mundo, tengamos las herramientas para saber qué es lo que realmente significa estar formados por un cuerpo vivido, qué sucede dentro de él y cómo es que funciona en cada uno de sus sistemas para mantener al yo vivo y capaz de realizar todas sus acciones que lo relacionan con el mundo externo e interno.

2. Costa, M. (2006). *La propuesta de Merleau-Ponty y el dualismo mente-cuerpo en la tradición filosófica.* *A Parte Rei. Revista De Filosofía*, (47). p.5

Merleau-Ponty intenta superar el dualismo cuerpo-mundo a través de la analogía de ver nuestro cuerpo de manera horizontal o vertical. Cuando las personas controlan su cuerpo *horizontalmente*, es decir, ajeno a lo que somos, como algo exterior; el ser humano se pone como objetivo la liberación de sí mismo y sus deseos. Los medios publicitarios y la tecnología transmiten esta visión corporal. La concepción de Merleau-Ponty acerca de la *corporalidad vertical* nos abre a la trascendencia como anclaje al mundo desde el esquema corporal, recuperando así la centralidad del cuerpo vivido frente al cuerpo objetivado y manipulado. (López, C, 2004). La ciencia, a pesar de que busca la base del conocimiento y la verdad, aún está situado en la dualidad que separa al cuerpo del mundo. “La medicina actual explota ese acoplamiento del organismo con la máquina; aquél es traducido a problemas de codificación genética y leído como texto. Así participa de esa concepción determinista y constructivista del cuerpo que lo objetiva, distanciándolo cada vez más de su opuesto: el espíritu, e introduciendo otro nuevo polo entre ambos: la herramienta”.³ Por lo tanto, la concepción horizontal de la corporalidad que posee la medicina

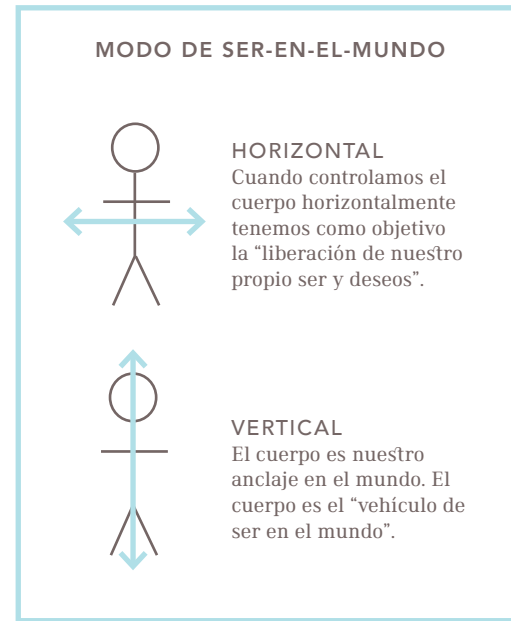


Fig 3: Diagrama que muestra las dos visiones de ver el cuerpo que plantea Merleau-Ponty.

indica que, a pesar de un enorme desarrollo científico y profesional por ese saber, que no deja de ser fundamental para la salud, sigue siendo limitado en cuanto a la totalidad del conocimiento del propio cuerpo. “El médico desconoce el cuerpo vivido del otro, aunque puede empatizar con él porque también habita el propio. Ahora bien, su formación se desentiende del cuerpo vivido, porque la universalidad y neutralidad científica le exige, no sólo hacer abstracción de él, sino también de las emociones, afecciones, etc. que pueden interferir en sus observaciones”.⁴ Es decir, el médico no puede distanciarse de su propio cuerpo y objetivarlo, sino vivirlo.

3. López, C. M., Sáenz. (2004). *El cuerpo vivido como nudo de identidad y diferencias. Una alternativa al cuerpo objetivado*. *Thémata. Revista De Filosofía*, (33), 145. UNED (Madrid)

4. López, C. M., Sáenz. (2004). *El cuerpo vivido como nudo de identidad y diferencias. Una alternativa al cuerpo objetivado*. *Thémata. Revista De Filosofía*, (33), 146. UNED (Madrid)

La concepción fenoménica nos ayuda a entender que el conocimiento de nosotros mismos, además de considerar nuestro yo interno, debe ir acompañado de un conocimiento corporal. En la medida que sepamos en mayor profundidad cómo operamos físicamente en nuestro interior y los fenómenos ocultos que suceden en él, estaremos mejor preparados para enfrentar un mundo que nos exige relacionarnos constantemente con su entorno y sobre todo, con otros cuerpos. Así, ya sea que seamos expertos o no expertos en la ciencia, estamos llamados a dejar de lado la dualidad que nos divide en cuanto “somos” y buscar un punto de acción que nos permita experimentar en la totalidad del ser, nuestra realidad.



Fig 4: Exposición internacional del cuerpo humano - Bodies.

“El cuerpo-propio no es el objeto del mundo, sino el medio de nuestra comunicación con él al mundo; es el horizonte latente de nuestra experiencia”

Merleau-Ponty, Maurice (1975)

MARCO TEÓRICO

4. HACER VISIBLE LO COMPLEJO



La era de la información

Nos encontramos en una época de la historia en que la información es casi ilimitada y nos vemos rodeados de constantes estímulos informáticos. La necesidad de medir todo lo que hacemos como forma de autococonocimiento tiene una larga historia, pero lo que antes era una obsesión extrema, hoy es una práctica cotidiana y una economía en crecimiento. (Big Bang Data, 2016). Manuel Castells, investigador reconocido sobre el tema de las sociedades de la información, se refiere a ella como una sociedad en que las condiciones de generación de conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de la información, la generación de conocimiento y las tecnologías de la información. (Torres, R.M., 2005). Este es un paradigma actual del cual muchos expertos se han referido al ser un tema que toca la mayoría de las disciplinas, siendo este un tema transversal en la historia. Abdul Waheed Khan, subdirector general de la UNESCO para la comunicación y la información; se refiere a la sociedad de la información como un pilar para la socie-

dad del conocimiento, y su causa la vincula directamente a la idea de la innovación tecnológica y el concepto de sociedades del conocimiento; que están teniendo una transformación social, cultural, económica, política e institucional. El conocimiento en cuestión es importante no sólo para el crecimiento económico, sino también para empoderar y desarrollar todos los sectores de la sociedad.

La sociedad de la información constituye los cimientos para la sociedad del `conocimiento`. Mientras que yo veo el concepto de sociedad de la información como vinculado a la idea de innovación tecnológica, el concepto de sociedades del conocimiento incluye una dimensión de la transformación social, cultural, económica, política e institucional; y una perspectiva más pluralista y de desarrollo. El concepto de sociedades del conocimiento capta mejor la complejidad y el dinamismo de los cambios que se están produciendo...el conocimiento en cuestión es importante no sólo para el crecimiento económico, sino también para empoderar y desarrollar todos los sectores de la sociedad.¹

1. UNESCO. (2003). *Towards Knowledge Societies. An Interview with Abdul Waheed Khan.* [en línea] Recuperado de: http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=11958&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Otros, ven este fenómeno como un tema ligado a la democracia global. La Declaración de la Sociedad Civil en Ginebra (CSMI), afirmó que se compromete a construir sociedades de la información y comunicación que se centren en la gente, siendo incluyente y equitativas; que sean sociedades en las que todos puedan crear, utilizar, compartir y diseminar la información y el conocimiento libremente, así como acceder a ellos. Todo con el fin de que pueblos y comunidades sean habilitados y tengan acceso, para mejorar así su calidad de vida. (Torres, R.M., 2005). Sin embargo, ¿Qué es la información si no tenemos significado?. Puede que estemos rodeados de datos a los que podemos acceder, pero ¿conocemos realmente el sentido de cada uno de ellos? El exceso de fuentes y datos informativos a los que podemos acceder gracias a las nuevas tecnologías nos limita muchas veces a realmente entender de lo que se está hablando. “La información es barata, pero los significados son caros. ¿Dónde está el significado?, solamente los seres humanos pueden decirnos dónde está. Estamos extrayendo significado de nuestras mentes y nuestras propias vidas.”²

La ciencia y el estudio del cuerpo humano están en constante generación de datos y nuevas investigaciones desarrolladas por expertos, pero es escasa la traducción disponible de esta información en nuevo significado para quienes lo leen. Este proyecto busca generar conocimiento que nos haga reflexionar acerca de nosotros mismos y visualizar como forma de acercaraquelloqueesdesconocidoeinvisible a nuestros ojos.

2. Losowsky, A. (2011). *Visual Storytelling* (2da ed.). Berlin: Gestalten. p. 4

“Todas las disciplinas tienen ciertas tensiones que intentan resolver. La visualización trata la escala inhumana de la información y la necesidad de representarla a una escala humana de lo que el ojo puede ver”

Martin Wattenberg citado en “The Economist”, 2010

La visualización de información

La visualización de información ha estado presente en la historia del ser humano desde sus orígenes. Las representaciones prehistóricas ocultas en cuevas y espacios ancestrales nos demuestran que la necesidad de expresar conceptos e ideas a través de una forma alternativa al lenguaje oral ha existido desde siempre y refleja que el ser humano ha optado por formas alternativas de comunicar y mejorar la comprensión del mundo en el que vive. Algunas de ellas se han utilizado para explicar fenómenos como el clima, signos del zodiaco, mapas de ubicación, creencias religiosas, calendarios. “La abstracción visual es un instinto humano y una necesidad social”. (Losowsky, A., 2011, p.5).

“El mundo nos proporciona un nivel casi infinito de estímulos. Lo que vemos, los sonidos, los olores, las sensaciones; son constantes e implacables. Según muchos científicos cognoscitivos, nuestra primera reacción a estímulos frescos externos es determinada no por nuestras mentes conscientes, sino por el sistema parasim-

pático nervioso que provoca que nuestro cuerpo produzca inmediatamente reacciones físicas y químicas, tales como las lágrimas, la risa o adrenalina. En sólo unos milisegundos después que nuestro cerebro comienza a procesar las partes más complejas y evolucionadas, añadiendo lógica y explicación a este desahogo instintivo emocional”.¹

1. Losowsky, A. (2011). Visual Storytelling (2da ed.). Berlin: Gestalten. p. 4

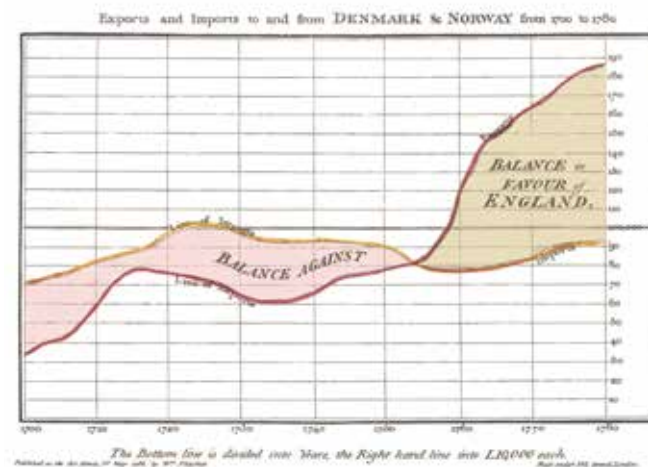


Fig 1: (1786), El economista e ingeniero escocés; William Playfair es considerado uno de los inventores de los gráficos de torta y barra. este ejemplo: 1786 Commercial and Political Atlas muestra el balance de comercio exterior de Inglaterra con Noruega y Dinamarca.

Para poder comprender de mejor manera el mundo y la naturaleza que nos rodea, nuestro cerebro necesita de ayuda. Donald Norman (1993) asegura que el poder de la mente sin ayuda está sobrevalorado. Sin ayuda externa, la memoria, el pensamiento y el razonamiento se ven restringidos, pero la inteligencia humana es altamente flexible y adaptable, soberbia inventando procedimientos y objetos que superan sus propios límites. La potencia real proviene de la invención de ayudas externas que refuerzan nuestras habilidades cognitivas. (Vega, R., 2014)

Para la comprensión de los fenómenos científicos se ha hecho fundamental contar con la ayuda de ciertos métodos de visualización que colaboren con el entendimiento de procesos, teorías y descubrimientos que son difíciles de asimilar verbalmente. El cuerpo humano posee sistemas que no son visibles por el ser humano, por eso el hombre ha optado por diversas formas de representarlos y dar a conocer cómo funciona internamente la anatomía a nivel tanto micro como macro. Sin embargo, ya no es suficiente sólo mostrar los elementos tal cual son, sino que se ha vuelto importante la creación de nuevos cruces de

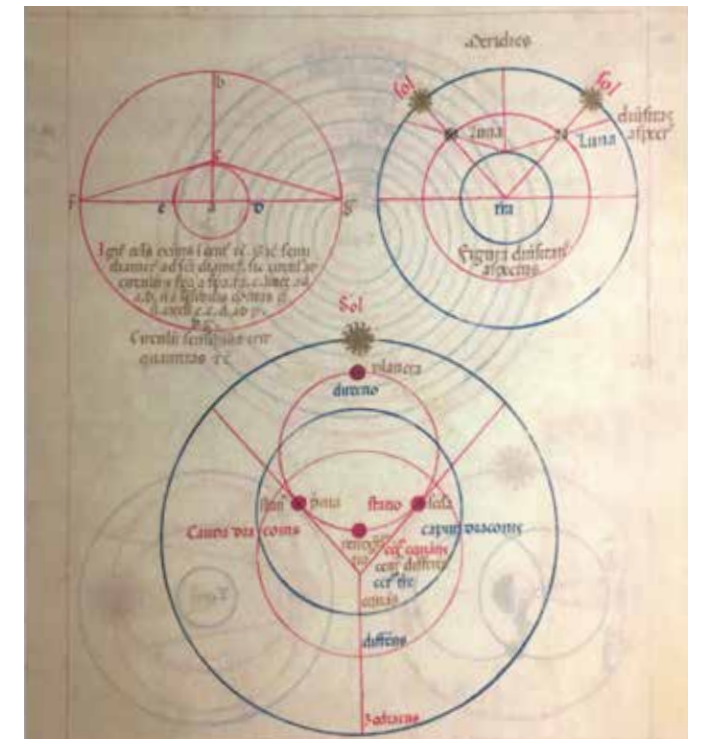


Fig 2: (1460) El manuscrito italiano De Sphaera es un tomo acerca de astrología. Además de ser muy potente en cuanto a sus ilustraciones, este compone diagramas de la estructura del universo y el sistema de los planetas..

información que nos hagan reflexionar acerca de cómo el cuerpo humano constituye un fenómeno vivo que nunca deja de arrojar datos y conocimientos acerca de su funcionamiento. Para esto, la imagen es una herramienta que facilita el procesamiento de información que sucede en el cerebro. Al cerebro le resulta más fácil procesar información si esta se le presenta como una imagen más que en forma de palabras o números.

El hemisferio derecho reconoce formas y colores mientras que el hemisferio izquierdo procesa información de manera analítica y secuencial; y se activa cuando las personas leen textos, libros o una hoja de cálculos. Mirar a través de una tabla numérica requiere un mayor esfuerzo mental pero la información presentada visualmente puede ser comprendida en cosa de segundos. El cerebro identifica patrones, proporciones y relaciones para hacer comparaciones subliminales instantáneas. (Martin Wattenberg citado en "The Economist", 2010)

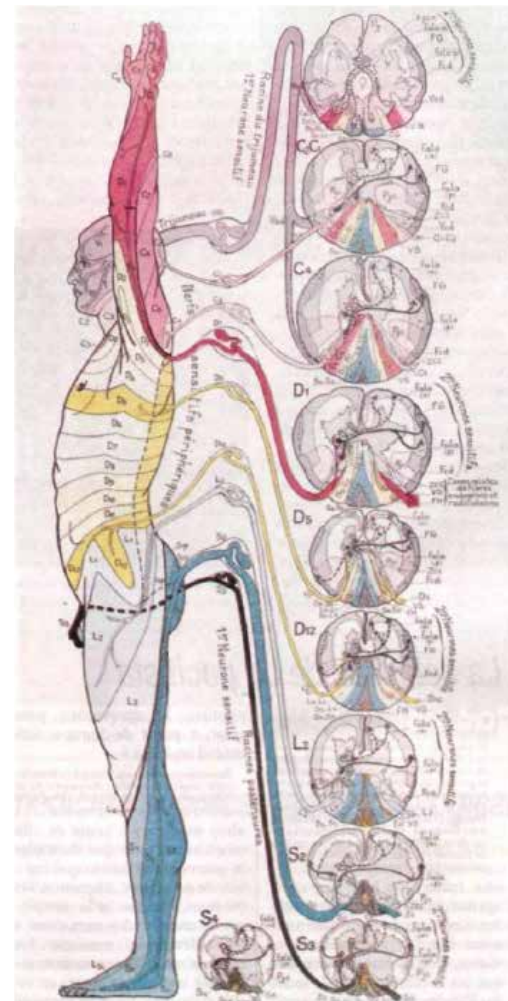


Fig 3: Esquema anatómico extraído de la *Sémiologie du système nerveux* de Jules Joseph Déjerine (París, 1914), que muestra la transmisión de los impulsos nerviosos sensibles de los nervios cutáneos y de la médula espinal.

“...debido a su inherente carácter espacial, los mapas pueden ser usados como instrumentos para explicar cómo funcionan y qué estructura tienen el lenguaje, los marcos conceptuales, las mentes, las teorías, la cultura, el conocimiento, la ciencia.”

Casanuevas, M., & De Donato, X. (2009)

La realidad como un mapa

Desde hace cientos de años que la elaboración de mapas ha estado presente en la historia social y cultural del hombre. Según Harvey (1989), el primer cambio importante en cómo se conceptualizaban los mapas se dio en un contexto occidental donde en el Renacimiento, a través de las prácticas de la ilustración y cartografía, se fueron incorporando nuevas técnicas a la forma de pensar. Antes de eso, el conocimiento geográfico que se tenía del mundo era parcial, y documentado de tantas perspectivas, que no tenía formas ni estándares universales. Los lugares desconocidos estaban literalmente fuera del mapa y los mapas eran entendidos como recordatorios más que como representaciones científicas del mundo basadas en datos reales y concretos. (Ingold, T. 2000). Con el tiempo se fue potenciando la actividad cartográfica y de mapeo, y el hombre se dio cuenta de que sus atributos eran de utilidad para propósitos que iban más allá de la representación de tierras y lugares geográficos. El mapeo constituye un medio visual único y poderoso para clasificar, representar y comunicar información, es importante des-

tacar que los espacios que son representados por los mapas, no son necesariamente lugares físicos o geográficamente delimitados; como continentes, ríos, montañas, entre otros. Los mapas se pueden usar para representar actividades humanas, los patrones culturales e intercambios económicos; y de hecho, para construir mundos de la imaginación. (Dodge, M., Kitchin, R., Perkins, C., 2011). En la actual era de la información, el mapa constituye una herramienta fundamental para traducir datos en diversas formas de representación que sirven de ayuda para comprender de mejor manera los conceptos que se quieren mostrar.

“En los últimos años, los mapas han comenzado a ganar más importancia en la academia debido a los cruces visuales y espaciales a través de las ciencias sociales. Como consecuencia, existe un interés creciente en representaciones espaciales y prácticas de mapeo en disciplinas como la antropología, estudios literarios, sociología, historia y comunicaciones”.¹

1. Elkins, J. (2007). *Visual Practices Across the University*. Wilhelm Fink, Munich

Walf, B. And Arias, S. (2008). *The Spatial Turn: Interdisciplinary Perspectives*. Routledge, London



Fig 4: (1300). The Medieval world map muestra los continentes que se conocían en ese entonces; África (derecha), Europa (izquierda) y Asia (arriba y centro)

En la disciplina científica de la medicina, se ha empleado el uso del mapeo para detectar comportamientos neurológicos. A través de herramientas de la imaginología se realizan experimentos que buscan detectar la relación que existe entre las neuronas que dejan de funcionar cuando una persona sufre de Alzheimer. Así, el trazado de mapas ha demostrado ser útil en los estudios de las ciencias de la información, la bioinformática y los estudios del hombre "mecanizado" como una base para las estrategias de descubrimiento de nuevos conocimientos. (Börner, K. 2010)

El impacto del mapeo es que se somete a un mundo de la imaginación, nos muestra elementos desconocidos y nos presenta la información de tal manera que nuestro cerebro pueda comprenderla desde una perspectiva totalmente nueva y diferente. Con los mapas, le damos la oportunidad a nuestra capacidad de entendimiento de conectar puntos y crear cruces de la información, y que van a lograr una reflexión acerca de lo que se está conociendo.

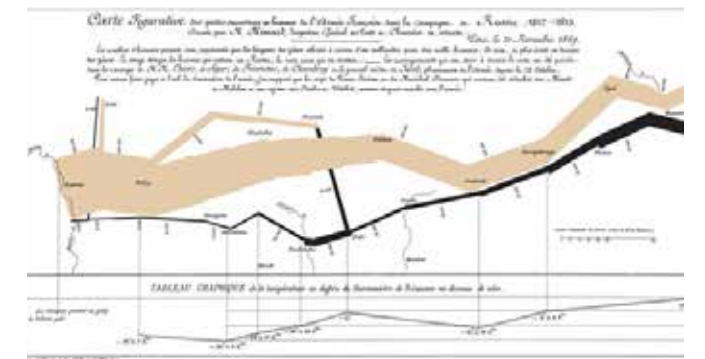


Fig 5: (1869) El ingeniero francés Charles Joseph Minard crea este mapa para visualizar las causas de la invasión de Napoleón a Rusia a través del flujo de los soldados en el tiempo

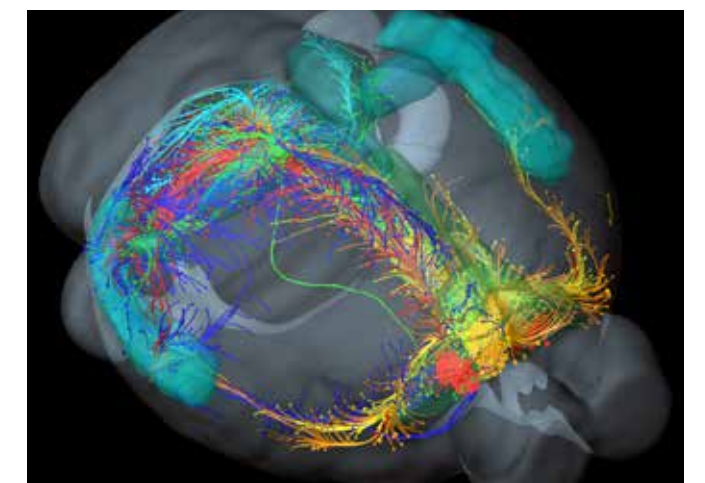


Fig 6: Mapeo cerebral de la enfermedad de Alzheimer.

Con lo importantes que puedan ser los experimentos, y sin negar los méritos del arte basado en datos, deberíamos ser conscientes de que la visualización de la información es mucho más que un empeño creativo. Es un instrumento indispensable para manejar la enorme cantidad de datos a la que nos enfrentamos.

Klanten, R. (2010)



Durante el levantamiento de información se estableció contacto con el Centro interdisciplinario de neurociencia de Valparaíso (CINV). Este es un centro que estudia el funcionamiento del sistema nervioso desde un punto de vista interdisciplinario, y con ese objetivo reúne a biofísicos, fisiólogos, neurobiólogos y expertos en genómica, bioinformática y modelación molecular que desarrollan ciencia y extensión en un ambiente académico de estándar mundial. El CINV tiene como misión:

- Promover a la Universidad de Valparaíso como una institución relevante en el quehacer científico nacional.
- Fortalecer las áreas de la Neurociencia presentes en el Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso y otros grupos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso.
- Desarrollar proyectos multidisciplinarios involucrando diferentes investigadores e instituciones nacionales e internacionales.
- Desarrollar nuevas áreas de investigación que sean de impacto estratégico social.
- Desarrollar proyectos cuyas actividades involucren la difusión cultural de la ciencia hacia la comunidad y cuyo financiamiento

esté basado principalmente en proyectos concursables.

- Atender los programas de Doctorado y Magíster en Neurociencia de la Universidad de Valparaíso.
- Apoyar la docencia de Pre-grado de la Universidad de Valparaíso al más alto nivel y actualidad.
- Promover y desarrollar vínculos con instituciones públicas y privadas, tanto de educación superior como escolar para la difusión de la ciencia y sensibilización de la comunidad sobre la importancia de esta actividad.

Dentro de las actividades que realiza el centro en el marco de difundir culturalmente la ciencia hacia la comunidad, están las llamadas "Tertulias Porteñas". Este evento que se realiza cada uno o dos meses reúne científicos, artistas e intelectuales, enriqueciendo el conocimiento de la neurociencia con una mirada interdisciplinaria. Estos encuentros se realizan en Valparaíso con el objetivo de que el Puerto se convierta en centro cultural y polo de desarrollo a nivel nacional.

"Para llevar las temáticas científicas al plano cultural, queremos que la ciencia se entienda con un nuevo arte y el público se encante con la inspiración creativa que mueve a los científicos. De este modo, queremos mostrar cómo la neurociencia se ocupa de los mismos temas que el resto de la sociedad, sólo es una manera diferente de aproximarse y abordar las inquietudes naturales del ser humano, es la misma búsqueda con diferentes herramientas".¹

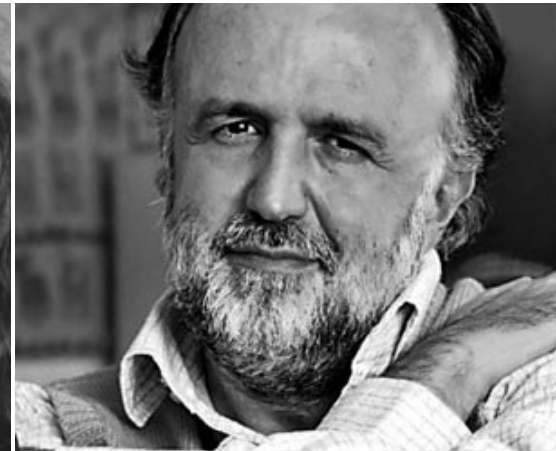
Si bien el CINV está dirigido a todo tipo de público, se hizo una caracterización de este a partir de estudios realizados por el mismo centro luego de cada una de las Tertulias Porteñas. Con el desarrollo de esta instancia se ha invocado a un público amplio y numeroso que ha demostrado interés en una nueva forma de acercarse a la ciencia, acercándose a los 400 asistentes por evento. Los siguientes gráficos demuestran la variedad etaria y profesional de los asistentes y verifica el compromiso, interés y comportamiento de los mismos.

El desarrollo de este proyecto intenta acercarse a estas personas y aportar en esa curiosidad e interés por estar más informados acerca de lo que realmente sucede dentro de sus cuerpos, y en especial, de sus cerebros.

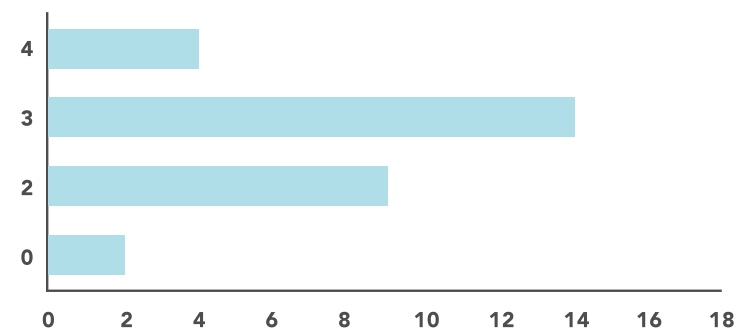
1. Latorre, R. De la Cruz. (2016). *Bienvenidos al CINV*. Recuperado de: <http://cinv.uv.cl/bienvenidos-al-cinv/>



Fig 1: Casona Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, ubicada en Pasaje Harrington. Valparaíso. Imagen por Bernardita Rodríguez.



1. RANGO ETARIO



- 1. 0 a 24 años 4%
- 2. 25 a 40 años 48%
- 3. 41 a 65 años 33%
- 4. +65 años 15%

Fig 1:
En una audiencia aumenta significativamente la distancia entre los valores que representan a los grupos extremos, el 2 y el 3, de 25 a 65 años alcanzan en conjunto un 81% de la audiencia.

2. OCUPACIÓN



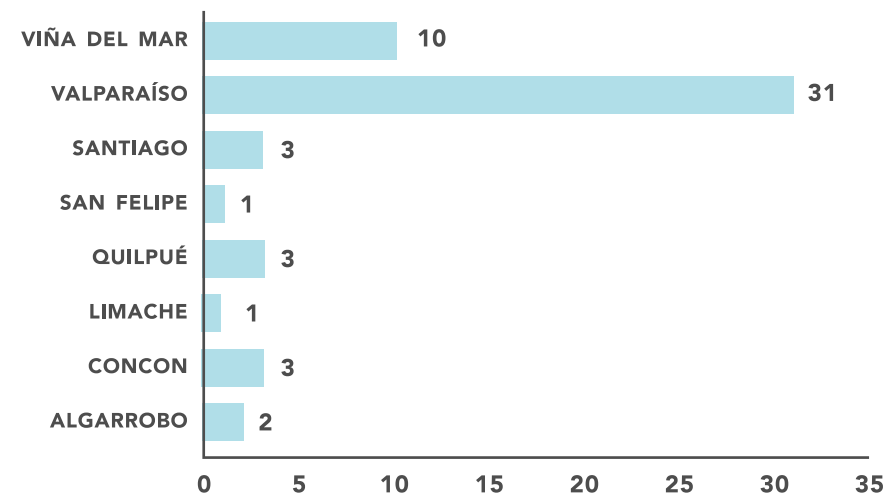
- ESTUDIANTES
- ACADÉMICOS
- PROFESIONALES Y TÉCNICOS
- PENSIONADOS Y DUEÑOS DE CASA

Fig 2:
La mayoría de los participantes se encuentran entre profesionales, técnicos y estudiantes, siendo la minoría pensionados o dueños de casa.

ABOGADO	EMPRESARIA	TERAP. FLORAL	DIBUJANTE	PSICÓLOGO	ARTISTA	PARVULARIA
ASIST. SOCIAL	MEDICO	ADMINISTRATIVO	FONOAUDIOL	VENTAS	CHEF	SONIDISTA
COMERCIANTE	POETA	BIBLIOTECOL	NUTRICIONISTA	ARQUITECTO	ED. DIFERENCIAL	
EMPLEADO	TERAP. OCUPAC	DENTISTA	PROFESOR	CERAMISTA	JUBILADA	
MATRONA	ADMIN. EMPRES	ESTUDIANTE	VENDEDORA	DISEÑADOR	PARAMÉDICO	
PERIODISTA	BIBLIOTECARIA	NIÑERA	ARQUERO	ING. COMERCIAL	SECRETARIA	
TEC. LABORAT	CONTADOR	PROFESIONAL	BIOTECNOLOGO	ORIENTADORA	ASIST. INV.	
ACTRIZ	ESCRITOR	TRABAJADOR	DIRECTIVA	PUBLICISTA	CIENTÍFICO	
BAILARINA	MUSIC. TERAPIA	ANALISTA	INFORMÁTICA	ARTESANA	ELECTRICISTA	
COMISIONISTA	PREP. FÍSICO	BIOQUÍMICO	OBRAERO	CESANTE	MARKETING	

Fig 3:
La variedad de intereses profesionales y personales entre los asistentes es notoriamente amplia, lo que demuestra una intención clara en la interdisciplina del centro.

3. DISTRIBUCIÓN POR COMUNA:



4. RECOMENDACIÓN

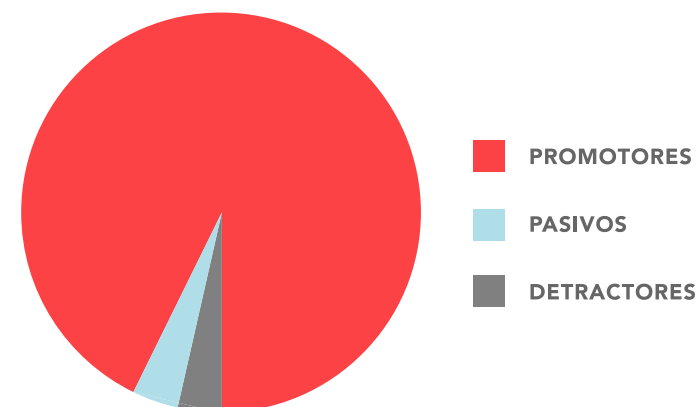


Fig 4:
Este es uno de los aspectos más estables de la medición, no importa si la audiencia es voluminosa o reducida; se mantiene la mayoría de asistentes de Valparaíso.

5. PROBABILIDADES DE VOLVER A ASISTIR:

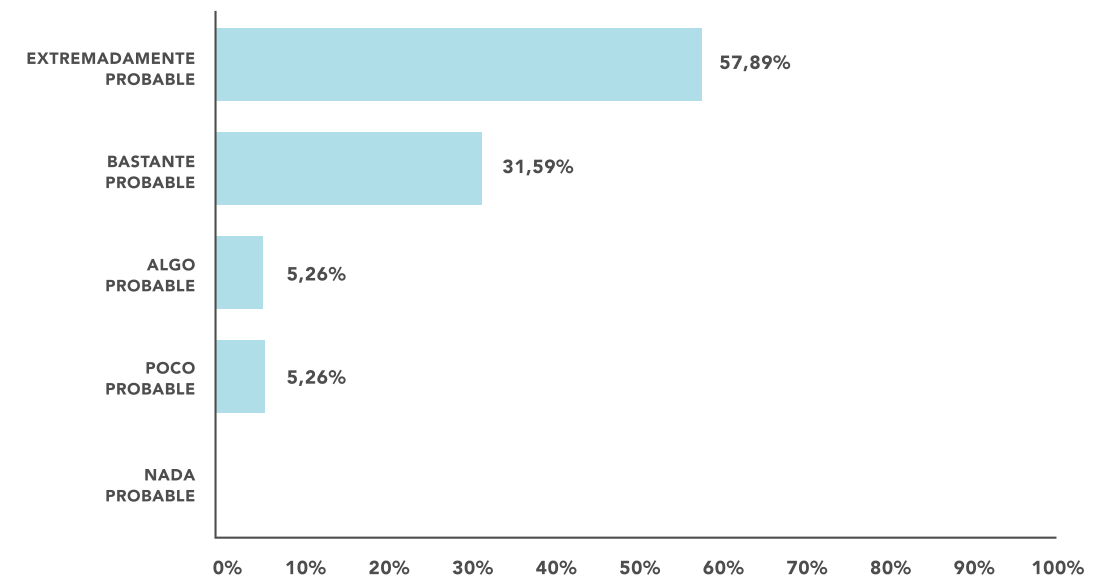
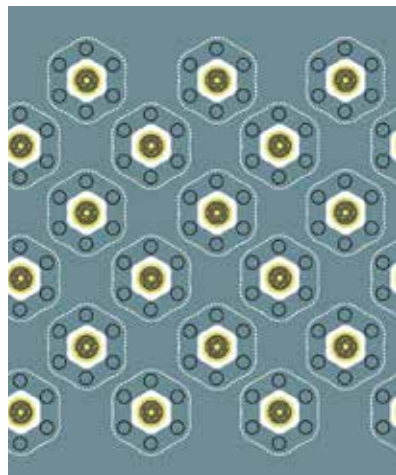


Fig 5:
Sólo una persona puede ser considerada como detractor. El 88% de los encuestados están seguros de promover la actividad.



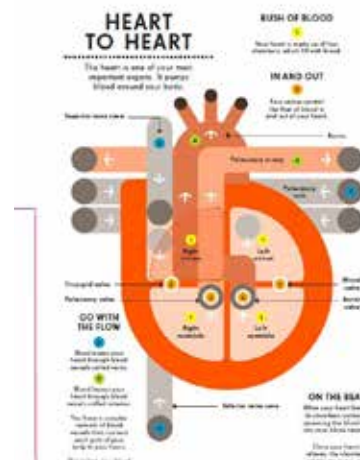
Vitrinas Wellcome Trust:

Este es un antecedente de cómo el diseño ha logrado interpretar la compleja estructura de 350 proteínas que tienen un alto impacto en la salud mundial y lo ha traducido en una instalación abierta a todo público y logrando que con el uso de un material simple y a base de cuatro colores otorga un valor que saca de su contexto algo desconocido por las personas y las transforma en señales nocturnas, poniendo al espectador en una posición de sensibilidad hacia la temática que se abarca.



Festival Pattern Group:

Un grupo de diseñadores, inspirados en estructuras atómicas y la obtención de imágenes médicas por medio de las tecnologías modernas, tuvieron la tarea de reinterpretar sus formas y estructuras para crear una línea de decoración y papeles murales inspirados en este particular tema del cuerpo humano. Es importante destacar el uso de la imagenología para comprender y estudiar las formas.



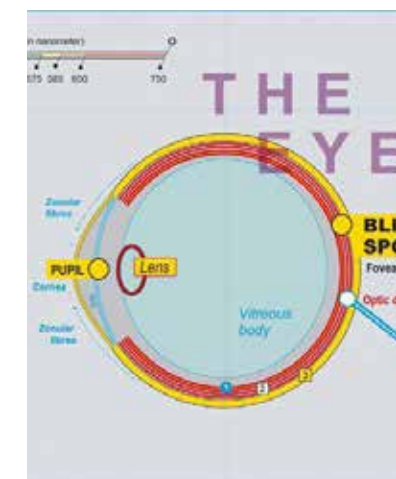
Infographics on human body:

Este libro busca explicar procesos desconocidos que ocurren en el interior del cuerpo humano por medio de infografías que son simplificadoras en la forma de sintetizar y entregar la información de manera comprensible para el lector. Por otro lado, las infografías buscan entregar datos cuantitativos sobre las actividades que suceden en el cuerpo humano simultáneamente, haciendo analogías con objetos y situaciones cotidianas.



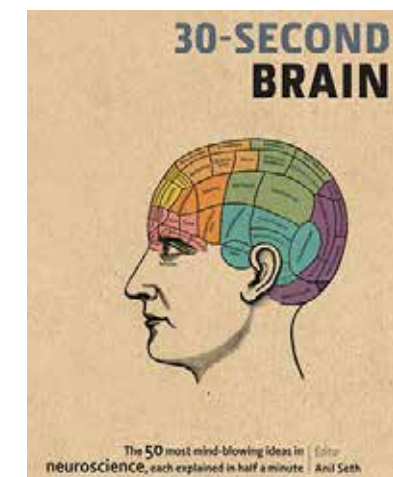
Deutsches Hygiene Museum

Las exposiciones del museo tratan de temas actuales o históricos de la ciencia, la sociedad, el arte y la cultura. El museo trabaja a partir de la interdisciplina y busca que los campos de la ciencia, como el cuerpo humano, sean descubiertos mediante exposiciones, instalaciones multimediales y muchas veces situaciones interactivas.



Road Map of the Eye

Esta es una visualización de Katja Günther, quien utiliza la analogía de un mapa de rutas para representar cómo funciona a grandes rasgos el ojo humano y la óptica. Se aprecia la simplificación de las formas anatómicas para representar lo más importante del tema y el uso de un recurso de comparación con algo que es conocido por todos, facilitando así la comprensión de lo que se quiere comunicar. Además utiliza una paleta de color acotada que ayuda a ordenar el orden de lectura.



30 second brain

En este libro, editado por la neurocientífica Anil Seth de la Universidad de Sussex, Brighton, UK; explica los distintos procesos ocultos que ocurren dentro del cerebro en sólo 30 segundos cada uno (tentativo). Lo interesante es que cada tema se compone de un texto explicativo y una ilustración que simplifica los procesos que a ojos de los científicos pueden parecer muy obvios, pero para una persona común requieren de una mayor explicación. El tipo de ilustración que utiliza es atractivo visualmente, simple y sintético.



Things come apart

El libro que publica Tod McLellan explora elementos de la vida cotidiana desde sus partes más ocultas y pequeñas. Se hace sorprendente ver cómo logra poner al lector en un punto de vista totalmente nuevo y ver cómo un objeto utilitario como el teléfono celular, está compuesto de millones de partes que parecían ocultas.



Powers of Ten

Esta pieza audiovisual creada por Charles y Ray Eames muestra la escala relativa del universo en factores de diez (es decir, en escala logarítmica de base 10 o en orden de magnitud). El documental utiliza un recurso visual y basado en un patrón para mostrar las distancias y visualizaciones de la tierra en el universo y el hombre.



Homo Sapiens

Wataro Yoshida crea una composición a partir de imágenes de mamíferos y su intervención a través de la ilustración. Con ella muestra el interior corporal de la anatomía y logra comunicar la compleja estructura de cada cuerpo.



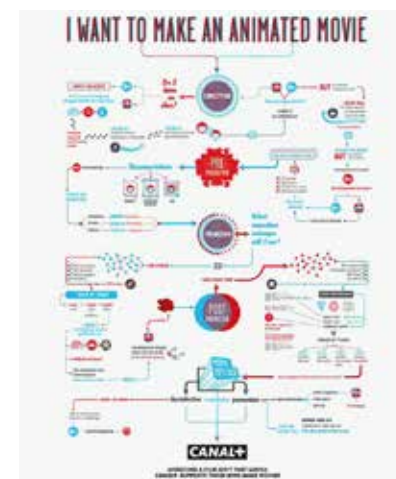
Bodies: The Exhibition

Es una exposición itinerante que reúne cuerpos humanos preservados y disecados para mostrar la estructura de sus aparatos y sistemas. A pesar de ser impactante a primera vista, esta exposición logra poner al espectador en un punto de vista en que reflexiona y puede ver lo que hay detrás de la piel. Es interesante que se exponga aquello oculto que nadie conoce pero que todos llevan consigo.



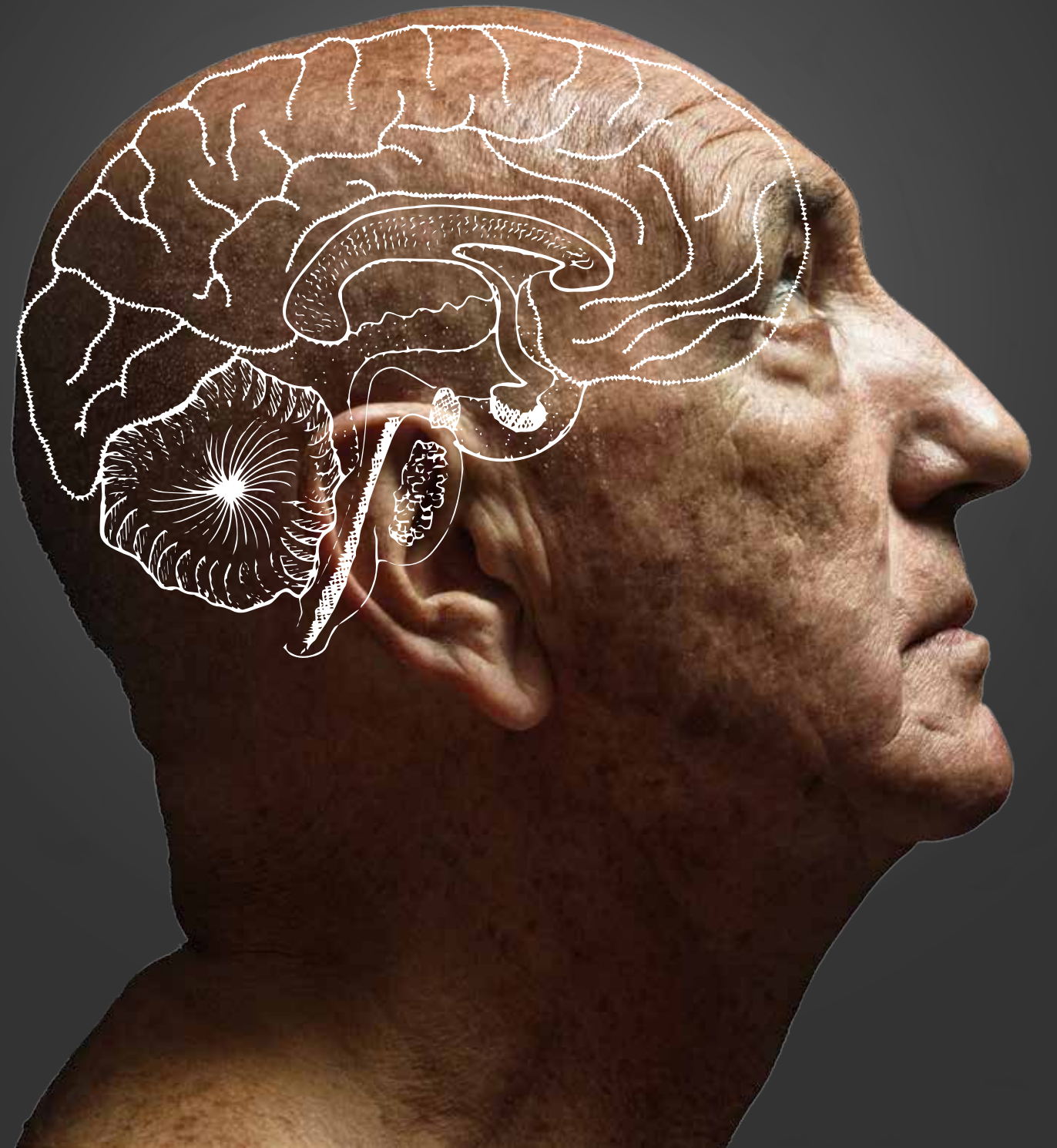
Big Bang Data

Es una exposición que tiene como objetivo sacar a la luz la era de la información en la que vivimos y hacer tangible todos los procesos que suceden para hacer posible que podamos estar conectados con la información constantemente. En ella se pueden observar imágenes de lo que realmente son los “desperdicios de data”, almacenados en procesadores que ocupan espacios enormes. También se puede visualizar los cables submarinos que permiten que exista una mejor conexión entre continentes. La muestra logra concientizar y crear una reflexión en torno a que todo lo que pensamos que está en una “nube”, en realidad ocupa un espacio físico en la tierra.



The Movies Flowcharts

Gregory Ferembach hace un proyecto en el que logra comunicar en diagramas breves las distintas maneras de hacer una película. Lo interesante de este trabajo es que en una sola infografía logra transmitir un proceso complejo y difícil, y a través de distintos elementos gráficos como líneas, iconos, texto e imágenes, se puede entender muy bien lo que el autor quiere comunicar.



Diversos estudios indican que las ciencias médicas, en su afán por objetivar el cuerpo humano lo han aislado de la sociedad, desconociendo el cuerpo vivido y la persona individual. A lo anterior se suma el uso cada vez más amplio de tecnologías altamente especializadas que producen imágenes muy eficaces para el estudio y tratamiento médico, pero duras y rígidas, carentes de un componente humano que vincule las 'maravillas ocultas' en el interior de nuestros cuerpos con nuestra vida personal, sensible. Por otra parte, existe gran dificultad para poner atención en nuestra propia dimensión física. Autores como el médico Gavin Francis (2015) plantean que el aprender sobre el cuerpo humano es diferente de aprender acerca de cualquier otra cosa, al ser nosotros el mismo objeto de atención. En línea con este pensamiento y a la luz de las ideas planteadas por la fenomenología del cuerpo, -en especial el trabajo del filósofo fenomenólogo francés, Merleau-Ponty¹, el cuerpo humano debe ser considerado y estudiado en todas sus dimensiones pues es el medio de nuestro 'ser-hacia-el-mundo'. (Gallo, L. E., Cadavid. 2006).

Hoy vivimos en la era de la información y tenemos acceso a un volumen de datos sin límites, al que, sin embargo, difícilmente logramos dar sentido; no comprendemos su significado, y así como dijo el editor del libro Visual Storytelling, Andrew Losowsky, la información es barata pero los significados son caros. (Losowsky, A., 2011)

En conversación con expertos de diversos campos de la medicina, se ha constatado que nuevas formas de mostrar el interior del cuerpo concitan un gran interés, pues en ellas valoran y observan que se puede apreciar la anatomía alejados de una mirada de diagnóstico y salud. Por ejemplo, Antonia Cooper, estudiante de medicina de 5to año, al ver los bocetos del aparato auditivo, declaró: "estas imágenes provocan que me re-encante con mi carrera, que a veces deo de ver por el ritmo acelerado e intenso que llevamos."

Se busca entonces, por medio de la interpretación visual del interior del cuerpo, responder a la necesidad de recrear la mirada, a modo de amplificar y hacer resonar los conocimientos de la anatomía y provocar reflexión acerca de aquellos fenómenos ocultos de nuestra biología.

1. Maurice Merleau-Ponty (1908-1961), fue un filósofo fenomenólogo francés y fuertemente influenciado por Edmund Husserl. En su estudio de la percepción -y sobretodo su obra Fenomenología de la Percepción- Merleau-Ponty reconoce el cuerpo propio como algo más que una cosa, algo más que un objeto a ser estudiado por la ciencia, sino que es también una condición permanente de la existencia.

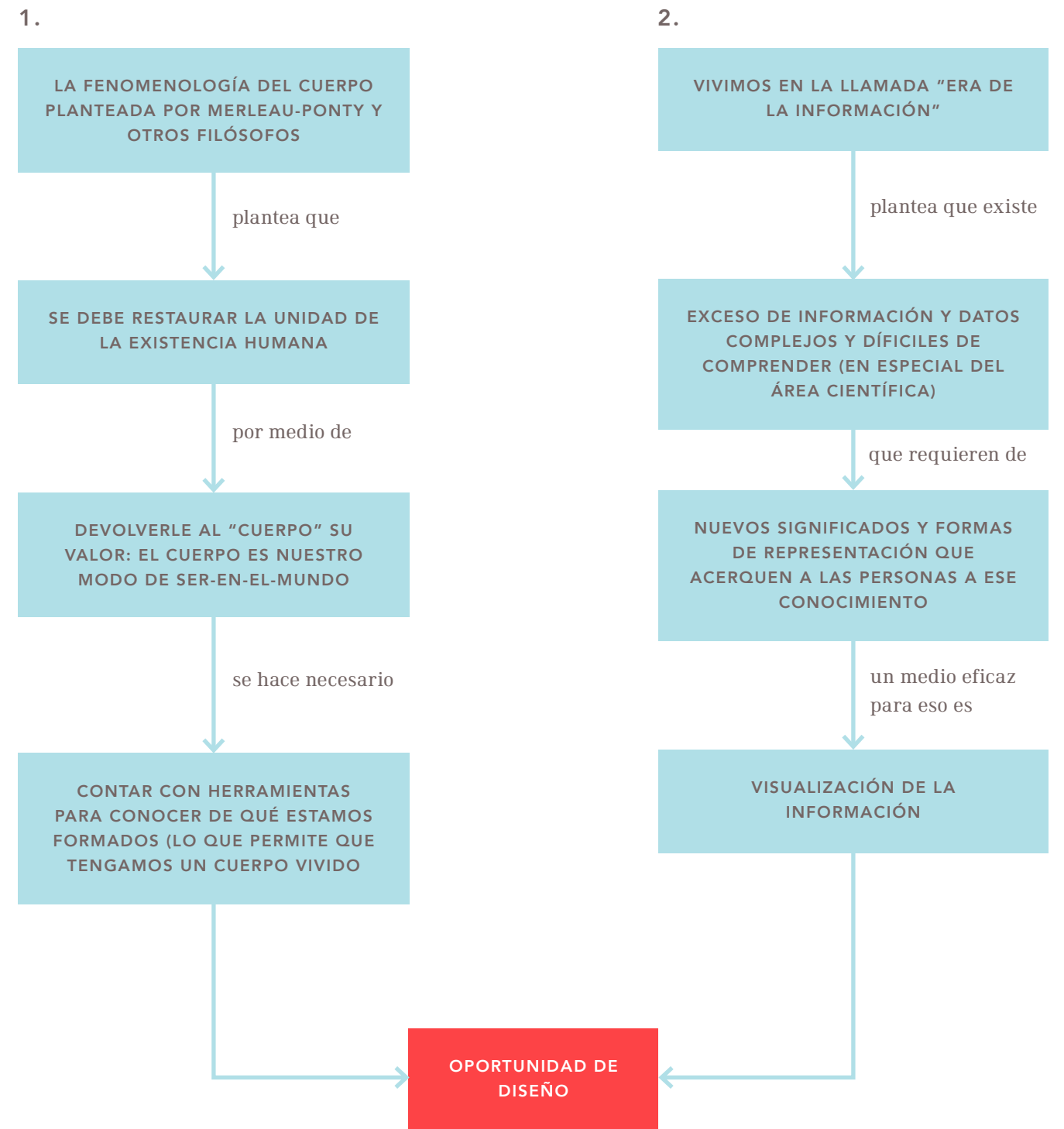


Fig 1: Diagrama explicativo de la oportunidad de diseño planteada en la página 39.

LA PROPUESTA

El caminante de Valparaíso se enfrenta en medio de la ciudad con un programa de difusión científica que reinterpreta visualmente los fenómenos que ocurren dentro del cerebro humano en situaciones cotidianas para el hombre. En estas imágenes se resumen los datos más relevantes e importantes para entender el funcionamiento del cerebro, y se muestran imágenes figurativas de sus partes tanto macro como microscópicas. Esto genera que personas que no han tenido una educación o conocimiento avanzado en el tema médico o científico, logren conocer de forma atractiva cada uno de los fenómenos que se abarcan. Esto permite que durante su paso por la ciudad, puedan familiarizarse con la ciencia del cuerpo humano, y más en específico, del cerebro. Con esto, la persona se relaciona y aprende con mayor facilidad y profundidad acerca de sí mismo, dejando de lado la tradicional concepción de la ciencia se esconde en los laboratorios.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El montaje de estas piezas visuales se proyecta como una muestra transitoria instalada en diferentes puntos públicos de Valparaíso, enfocado en llegar a un espectador amplio que va de paso por la ciudad o se detiene en lugares de espera. Y que no necesariamente está ligado a un sector ocupacional en específico. Teniendo en cuenta que el Centro Interdisciplinario de Valparaíso está relacionado con centros culturales y mediáticos de la ciudad, se busca generar un mayor alcance del proyecto a través de la instalación de las piezas en lugares que tienden a recibir el público al que el proyecto está dirigido.

ESTRUCTURA NARRATIVA

El Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso presenta una riqueza distintiva y única en cuanto a sus estudios y descubrimientos científicos. Sin embargo, existe una gran distancia entre lo que los expertos del centro entregan como conocimiento y la comprensión que puedan tener las personas comunes y corrientes acerca de esta información y datos. El centro cuenta con diversos proyectos propios que buscan acercar a la comunidad de Valparaíso con la ciencia que ellos practican, unos destinados a niños y otros a un público más adulto-joven. Una de las publicaciones del CINV, "Neuronews" intenta acercar a la sociedad nuevos, importantes y controvertidos estudios en neurociencia que generalmente son publicados en revistas especializadas en un lenguaje técnico que es difícil de entender para todos los que no pertenecen a esta área. En NeuroNews, estudiantes de los programas de Magister y Doctorado en Neurociencia de la Universidad de Valparaíso transcriben artículos de revistas especializadas a un lenguaje común que todos puedan entender y se publican periódicamente en la sección Ciudad+Cultura del Diario El Mostrador.

Junto con el centro se decidió clasificar los temas de la mente en categorías que fueran relevantes para la sociedad y establecer un plan narrativo que fuera rotando mes a mes de manera que se puedan abarcar todos los temas durante el año y así crear un vínculo con el mismo centro que realiza constantemente otro tipo de actividades que van orientadas a lo mismo.

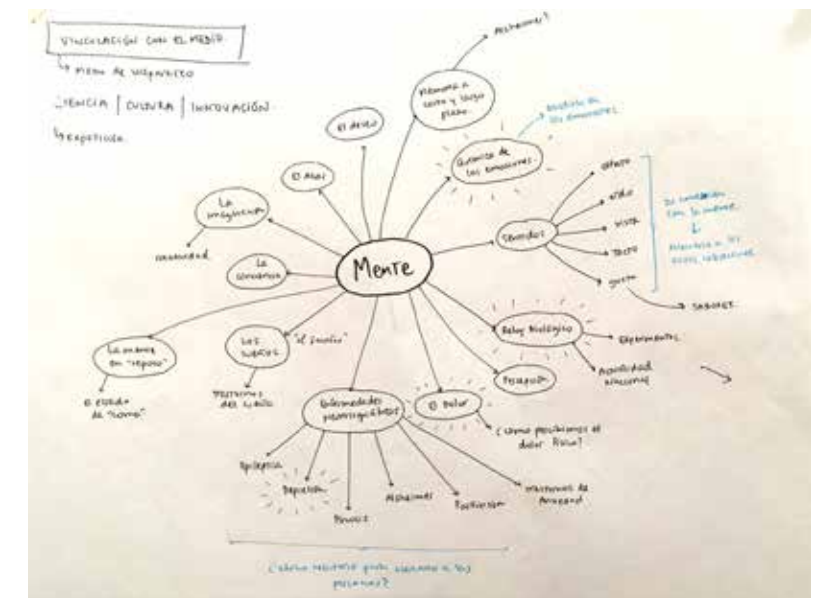


Fig 2: Proceso de selección de los temas con los que se va a trabajar.

El proyecto se desarrolla de acuerdo a elementos ilustrados, científicos, editoriales y de contenido, los que se conjugan para la confección de piezas gráficas públicas de dos dimensiones. La búsqueda y el proceso de diseño buscó potenciar el carácter informativo y persuasivo, por lo que las variables de exhibición tales como el formato, la composición, materialidad y tamaño tipográfico son decisivas al momento de establecer el proyecto.

Para el desarrollo visual se buscó generar una propuesta que lograra transmitir los procesos y formas anatómicas del interior del cerebro de acuerdo a su importancia y función dentro de cada uno de los tópicos. Para esto se utilizaron principalmente los recursos de la ilustración y la fotografía. La ilustración es un recurso gráfico que permite interpretar con trazos sueltos y personalizados las partes del cerebro que son difíciles de reconocer en imágenes y que debido al tamaño microscópico de algunas, se hace compleja su comprensión visual. La fotografía, por otra parte tiene la cualidad de ser objetiva y representar de manera sensata la realidad, lo que permite al espectador hacerse una concepción de qué partes de su cabeza están involucradas en los procesos y hacerse una idea de aquello que está oculto dentro de sí mismo.

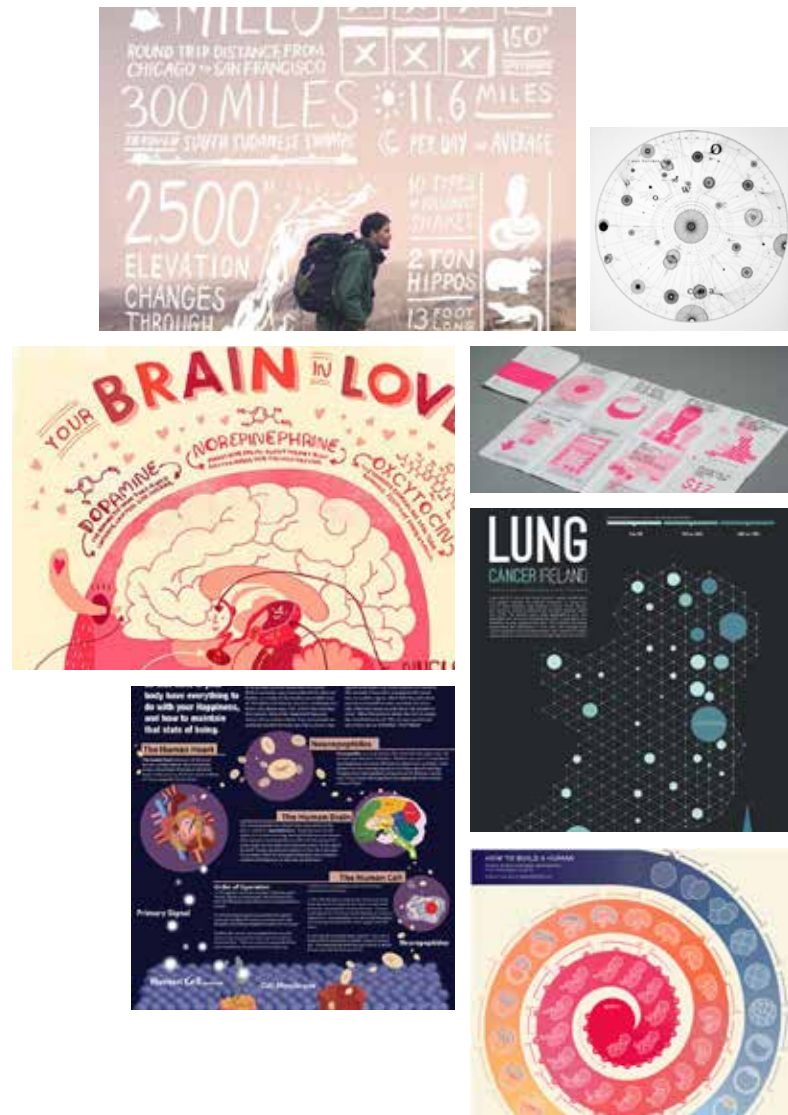


Fig 3: Moodboard que muestra un estudio de diversas visualizaciones e infografías del cuerpo humano alrededor del mundo. Estas están dirigidas a diferentes usuarios como niños, estudiantes, consumidores, entre otros, con diversas narrativas e interpretaciones.

El estudio realizado sobre los temas de la mente, posters públicos y la visualización de lo complejo, permitió establecer ciertos criterios y características que debe tener el proyecto para que este se adecúe tanto a los lugares físicos, a la tipología de la neurociencia y a la captación del público al que va dirigido. A continuación se muestra un brainstorming realizado con una caracterización relevante para la elaboración de la propuesta:



1 ELECCIÓN PARTE DEL CUERPO A VISUALIZAR

Reuniones:
Dr. Beltrán Mena

Se llega a la conclusión de que el área del cuerpo a abarcar en esta primera etapa es el cerebro y su gran variedad de temas relacionados a neurociencia. Esto a partir de estudios y lecturas del tema, además de análisis de lo poco que efectivamente se sabe del cerebro y por último, conversaciones con expertos de la medicina y del mismo centro de Valparaíso.

2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO JUNTO AL CINV

Reuniones:
Juan Carlos García

Luego de crear una propuesta estratégica del proyecto y presentarla al Centro Interdisciplinario de neurociencia de Valparaíso, se llegó a la definición del proyecto como una difusión cultural de los funcionamiento del cerebro humano en relación a la vida cotidiana de las personas. Esto, con un plan anual de sacar mes a mes un nuevo tema de interés a través de material gráfico visual expuesto en las calles de Valparaíso.

3 INVESTIGACIÓN DE CONTENIDOS

Reuniones:
*Ricardo Fadić
Antonia Cooper*

Con la ayuda de distintos doctores, expertos en neurociencia y estudiantes de medicina, se inicia el estudio de los temas que conciernen al cerebro y una posible clasificación de ellos para mantener un orden en el proyecto. Esta fue una etapa de lectura de papers, material audiovisual de áreas más específicas y una introducción personal a conocer los conceptos básicos del sistema nervioso. Con eso, se arma una visión general sobre los contenidos que suceden en el cerebro.

4 TRABAJAR BOCETOS EN BASE A IMAGENES MÉDICAS

Mterial Referencial:
*fMRI
Rayos X*

Se crean los primeros bosquejos para representar las partes del cerebro, se prueban diferentes maneras de ilustrar las neuronas y sus partes. Se trabaja el grosor de línea y se hace una reinterpretación visual y figurativa a partir de imágenes médicas como los rayos x para acercarlo a un público inexperto.

5 PRIMER BOSQUEJO GUIÓN DE CONTENIDOS / PLAN EDITORIAL DEL PROYECTO

Reuniones:
Juan Carlos García

En una reunión con Juan Carlos García, director ejecutivo del CINV y luego de haber consultado con el Dr. Ramón Latorre, director del mismo; se llega a la conclusión de que el mejor modo de relatar lo que sucede dentro del cerebro es creando una clasificación cercana las personas, de acuerdo a temas concurrentes del día a día. Se clasifican de acuerdo a emociones, trastornos, aprendizaje, los sentidos, los misterios y la consciencia.

6 DEFINICIÓN DE CONTEXTO Y LUGARES DE DIFUSIÓN

Reuniones:
*Juan Carlos García
Contactos:
- Universidad de Valparaíso
- El Mercurio de Valparaíso
- Municipalidad de Valparaíso
- Centro cultural de Valparaíso
- Metro de Valparaíso*

Se exploran diversos soportes dentro de la ciudad de Valparaíso para exponer las visualizaciones. Se llega a la conclusión de que al ser una campaña de difusión, mientras mayor sea el número de tiraje, más alcance tendrá el proyecto. Sin embargo, se hace una selección de lugares que son iconos dentro de la ciudad y al mismo tiempo son espacios a los que el público objetivo del proyecto concurre.

7 EXPLORACIÓN DE RECURSOS GRÁFICOS

Reuniones:
Ismael Prieto

Se exploran diversas propuestas gráficas para la combinación de ilustración, imagen y texto. Se descarta la imagen a color por ser muy distractora de la ilustración. Se recomienda probar diagramación que mantenga elementos fijos en todas las infografías como los nombres, logos y texto principal, pero se decide que el centro va a variar dependiendo del tema y el tipo de esquemas.

8 ASESORÍAS CON EXPERTOS DE CADA TEMA

Reuniones:
*Álvaro Ardiles
Pablo Moya
Christopher Reyes*

En esta etapa se visitó la ciudad de Valparaíso reiteradas veces para tener sesiones con expertos en cada uno de los temas a desarrollar. En estas sesiones el neurocientífico o físico de la universidad utilizaba diverso material para explicarme detalladamente los procesos fisiológicos del cerebro y lograba que al final de la sesión yo entendiera perfectamente cómo funcionaba todo en el interior para luego poder reinterpretarlo visualmente.

9 DISEÑO INTERPRETATIVO DE LA PROPUESTA

Reuniones:
*Álvaro Ardiles
Pablo Moya
Christopher Reyes*

Luego de las sesiones con expertos se diseñaron las infografías. En ellas se combinaron ilustraciones, imágenes y texto y en un proceso de varios croquis, prueba y error se hicieron 3 tipos diferentes de acuerdo a los temas. Luego se hicieron maquetas para testear tamaño de tipografía, colores y legibilidad.

10 TESTEOS Y REDISEÑO

Reuniones:
*Juan Carlos García
Contacto:
Metro de Valparaíso*

Se presentaron las propuestas a los expertos correspondientes y junto a ellos se fueron modificando para que el mensaje se transmitiera de la mejor manera. Además se realizaron dos sesiones de testeo en espacios públicos dentro de la ciudad de Santiago en que se evaluó la recepción y reacciones frente a las infografías y además se hizo un cuestionario para temas más específicos como la comprensión, entendimiento, gráfica, entre otros.

11 DISEÑO FINAL, DIFUSIÓN Y FINANCIAMIENTO

Reuniones:
Juan Carlos García

Se crea el diseño final con correcciones de gráfica, materialidad y tamaño. Se realizan cotizaciones para impresión de cama plana y se incorpora un nuevo producto como material de difusión del CINV y del programa mismo. Se establecen contactos con entidades y la aprobación del director del centro, para poder difundir y llevar a cabo el proyecto.

Para la creación del guión fue primordial e imprescindible la revisión de lo que implica la misión del Centro interdisciplinario de neurociencia de Valparaíso. El centro tiene como uno de sus objetivos principales la difusión cultural de la ciencia hacia la comunidad; y en particular, desde la neurociencia y sus descubrimientos. Es a partir de esta característica principal, y junto con estudiar cuáles son las partes del cerebro, su forma y las funciones que tiene, que se decide trabajar en base al vínculo que tiene el cerebro con la vida cotidiana de las personas. Al mismo tiempo se busca crear conciencia y llamar la atención sobre lo que sucede al interior de nosotros.

Se tiene en cuenta también que de los temas que va a tratar el proyecto no se necesita abarcar todo, pues la realidad científica y médica requiere de mucho más que una infografía al paso para darse a entender en profundidad para ejercer cualquiera de esas profesiones. Sin embargo, lo que intenta el proyecto es simplificar los contenidos y sintetizar lo más importante que debe saber una persona inexperta para comprender realmente cómo funcionan los órganos y mecanismos internos del cuerpo.

Por eso se establece un criterio que deben seguir todas las visualizaciones para lograr abarcar lo justo y necesario para alcanzar el objetivo propuesto.

DEFINICIÓN	ESTADO DEL TEMA EN EL MUNDO	DÓNDE SE UBICA EN EL CUERPO	CONSEJO MÉDICO
SÍNTOMAS	TRATAMIENTOS	CÓMO FUNCIONA	

Fig 1: Criterios que deben estar presente en las propuestas infográficas.

Los objetos y conocimientos que fueron seleccionados y presentados se relacionan entre sí unos con otros a partir de una lógica donde existen mismas partes del cerebro que actúan en determinados trastornos o emociones, manteniendo una cronología que va a facilitar al espectador la comprensión de ciertos conceptos y formas neurológicas. Es por eso que se decide hacer un plan en el tiempo que ordene más o menos las temáticas y permita ir creando nuevos cruces de conocimiento entre los mismos espectadores a medida que van conociendo y entendiendo los conceptos básicos que van a servir para comprender temas aún más complejos.

CONOCE TU CEREBRO: NEUROCIENCIA AL PASO					
EMOCIONES	TRASTORNOS	APRENDIZAJE	LOS SENTIDOS	LOS MISTERIOS	CONSCIENCIA
El miedo	Cefáleas y migrañas	Memoria	Cómo sentimos el mundo	El azar	La consciencia
El amor	Lesiones en la cabeza	Atención	El ojo	La imaginación	El sueño y los sueños
La tristeza	Epilepsia	Motivación	La corteza visual	Los colores	Alteración de la consciencia
El odio	Meningitis	Relojes biológicos	Vías visuales	Personalidad	Los sueños
El cerebro emocional	Encefalitis	Establecer un recuerdo	Percepción visual	El tiempo	El inconsciente
Emoción consciente	Tumores cerebrales	Recuerdo y reconocimiento	El oído	Ilusiones ópticas	
Deseo y recompensa	Demencia	La inteligencia	Interpretación del sonido	Creencia y superstición	
El cerebro social	Enfermedad de Alzheimer	La creatividad	La audición	Ilusiones cognitivas	
Sexo, amor y supervivencia	Enfermedad de Parkinson		El olfato		
El cerebro moral	Esquizofrenia	El cerebro moral	El sentido del gusto		
El yo y los otros	Depresión	El yo y los otros	El sexto sentido		
Deseo y recompensa	Trastorno bipolar		Experimentar dolor		
El humor	Trastorno de Ansiedad				

Fig 2: Tabla organizada de los distintos temas de la neurociencia que incluye el programa "Neurociencia al paso".

En el contexto seleccionado los mensajes más simplificados responden al tipo de público heterogéneo que presenta el CINV, por lo que corresponde a la forma más adecuada para trabajar los contenidos, sin dejar de lado aquellos conceptos y términos científicos que son importantes. Frente a esto se busca traducir el lenguaje de los expertos en un lenguaje accesible al público, de manera que la diversidad de contenidos seleccionados puedan ser comprendidos de la mejor manera. Para esto se estableció trabajar con un lenguaje más periodístico para títulos, y un lenguaje más informativo y descriptivo para el resto de los contenidos. Esto porque se busca captar el interés del público para acercarse a leer, y luego poder comprender los contenidos a partir de un lenguaje narrativo claro, conciso, objetivo, profundizar la lectura.

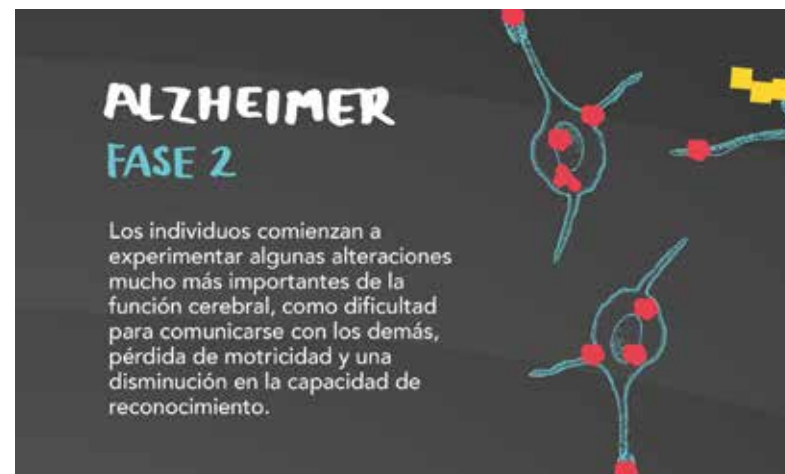


Fig 3 y 4: Ejemplos de la simplificación del lenguaje utilizado para acercar al espectador el mensaje.

Una vez establecido un guión aproximado del proyecto se comenzó la etapa de investigación y documentación en profundidad, el que consistió en estudiar, comprender, recopilar y editar la información tanto de material audiovisual disponible online, libros de neuromedicina, radiografías del cerebro, entre otros. Las fuentes utilizadas incluyen libros especializados, tales como: *30-Second Brain* de Anil Seth y Chris Frith; *Neuroanatomía clínica* de Richard S. Snell; *Principios de Neurociencia* de Duane E. Haines; *The human brain in numbers* de Suzana Herculano-Houzel; entre otros.

Esta información fue complementada con las reuniones que se realizaron en la Universidad de Valparaíso donde trabajan distintos expertos en neurociencia, alumnos en el doctorado y magíster de neurociencia; y doctores especializados en el tema. Los contenidos fueron corregidos y editados en varias oportunidades, en conjunto con Álvaro Ardiles, Cristopher Reyes, Pablo Moya o Juan Carlos García, quienes forman parte del CINV.

En paralelo al levantamiento de información, se realizaron bocetos y esquemas propios para intentar sintetizar los contenidos en formas gráficas y visuales y se fueron probando diferentes maneras de representar

un mismo tema en el espacio establecido y de un tiempo breve de lectura.

También se realizó una selección de imágenes y fotografías compradas en un banco de imágenes online, las cuales fueron elegidas de acuerdo a su limpieza, pocos elementos que no interfirieran con la ilustración, y en lo posible de perfil o retrato, pues estas son dos vistas del cerebro que facilitan la comprensión de éste y son un complemento a la narración.



Fig 5: Asesorías con expertos del CINV y Workshop de Electricidad para la neurociencia junto a los expertos de Backyard Brains.

Fue fundamental como parte del proceso haber tenido correcciones con los expertos luego de diseñar las primeras visualizaciones del proyecto. Una vez ya habiendo tenido la sesión explicativa con cada uno de ellos respecto a los diferentes fenómenos y misterios del cerebro; tuvimos reuniones en que fuimos puliendo poco a poco las infografías, de manera que los contenidos estuviesen correctamente explicados y las ilustraciones representaran lo más fiel posible aquello que se quería narrar. Luego de esto hubo rediseño y mejoras para llegar a la etapa final antes del testeo con los espectadores del proyecto.

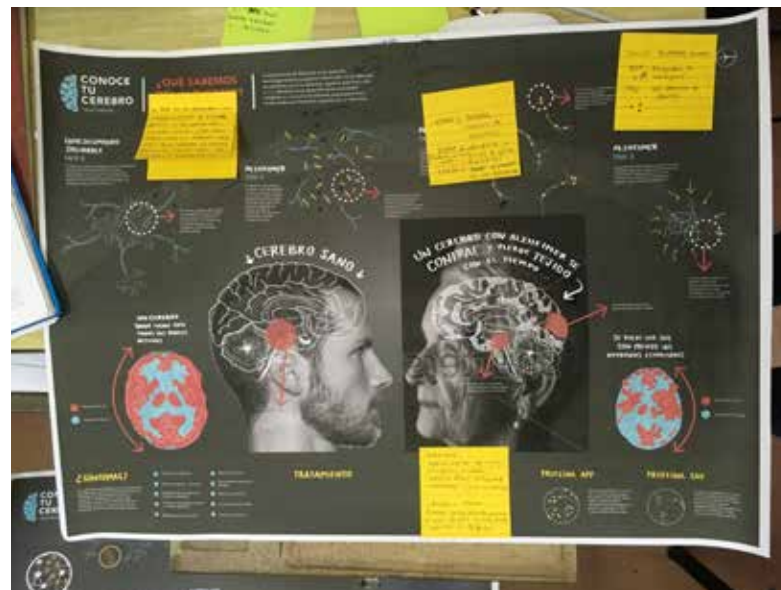


Fig 6 y 7: Sesiones de feedback y corrección en conjunto a los expertos del CINV.

La ilustración:

Desde el momento en que se comenzaron a definir los temas del cerebro que se iban a representar, y se hizo evidente el carácter que se quería otorgar al proyecto, se estableció que la ilustración iba a ser la herramienta fundamental de las infografías.

La ilustración es un recurso visual que permite representar de forma interpretativa los fenómenos científicos del cuerpo humano. Esta permite que el espectador pueda entender visualmente y conocer cómo son las formas anatómicas y fisiológicas que no podemos ver en vivo porque están dentro de nuestro cuerpo, y muchas veces son microscópicas, como las neuronas. Además con la ilustración se logra crear patrones y texturas para diferenciar tipos de tejidos y formas que se encuentran en el cerebro, pero que son difíciles de percibir.

El tipo de ilustración que se utiliza para este proyecto es un dibujo a mano alzada de la propia diseñadora y que ha pasado por una edición digital para darle unidad y posibilidades de tratamiento vectorial, sujeto a los distintos tamaños que podrían tener las infografías en un futuro.

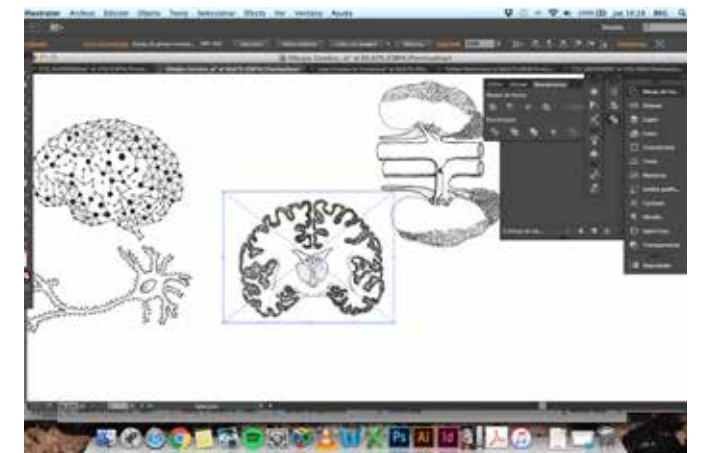


Fig 8, 9 y 10: Tratamiento y edición de las ilustraciones a través de digitalización y equilibrio de niveles.

Niveles de información:

Por otro lado, las infografías están dirigidas a un tipo de espectador, sin embargo, son muchos los tipos de personas que recorren los espacios públicos donde serán expuestas (expertos, estudiantes, interesados en la ciencia, personas apuradas, los habituales, entre otros), por lo que se hace fundamental que el contenido expuesto pueda entregar diferentes niveles de información. Es por esto que se crearon varios niveles de lectura en la narración: Una más superficial en que en poco tiempo obtenemos una visión general de la idea, y otra con la finalidad de profundizar, detallar y describir con un mayor nivel de conocimientos.

La fotografía:

La fotografía es un recurso que va a permitir que el espectador se identifique con los temas planteados. Esta herramienta va a servir como puente entre lo que está dentro del cuerpo humano y que no vemos, con aquello que está afuera. La función de las imágenes va a ser ubicar visualmente dónde se ubican los órganos y partes del cuerpo y concientizar al público de que aquello que se está ex-



Fig 11 : Diagrama explicativo acerca de los 3 niveles de información presentes en las infografías.



Fig 12: Detalle de los diferentes niveles de lectura dependiendo el tiempo que se tiene para dedicarle a la muestra.

poniendo puede sucederle a cualquier persona. La elección de las imágenes fueron pensadas de acuerdo a cada tema en específico y que relatara lo más fiel posible la temática que se aborda. Además fue necesario hacer una selección de aquellas fotografías que combinaran bien con el tipo de ilustración y darle un tratamiento en blanco y negro para que no pasaran a primer plano.

Lenguaje:

Dentro de las estrategias expositivas utilizadas destaca el uso del lenguaje. El desafío consistió en traducir una gran cantidad de información científica y compleja durante el proceso de investigación y recopilación, a textos que narran los contenidos de manera más simple, interesante y asequible. Para eso se trabajó con los expertos del CINV, quienes ya han hecho trabajos de simplificación de textos neurocientíficos a la comunidad cultural. Esto permite entregar contenidos técnicos y científicos de una manera más estimulante, motivante y evocadora para el espectador. Si bien la edición fue sutil debido a que hay términos que no pueden omitirse, se utilizó el recurso de títulos simples y fáciles de leer. Esto acompañado de los distintos tamaños que se le dan a los textos para priorizar orden de lectura y comprensión.



Fig 13, 14 y 15: Edición de la imagen

Para los montajes se consideró un formato estándar que pudiese adaptarse a los distintos tipos de soportes con los que va a lidiar el proyecto. Teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos es mantener un tamaño de gran formato y que este pueda difundirse en distintos espacios, se diseñó la infografía de acuerdo a la medida estándar ISO A. Es decir, si fuese necesario hacer adaptaciones del panel para futuros cambios, existen medidas ya conocidas con las que se puede trabajar.

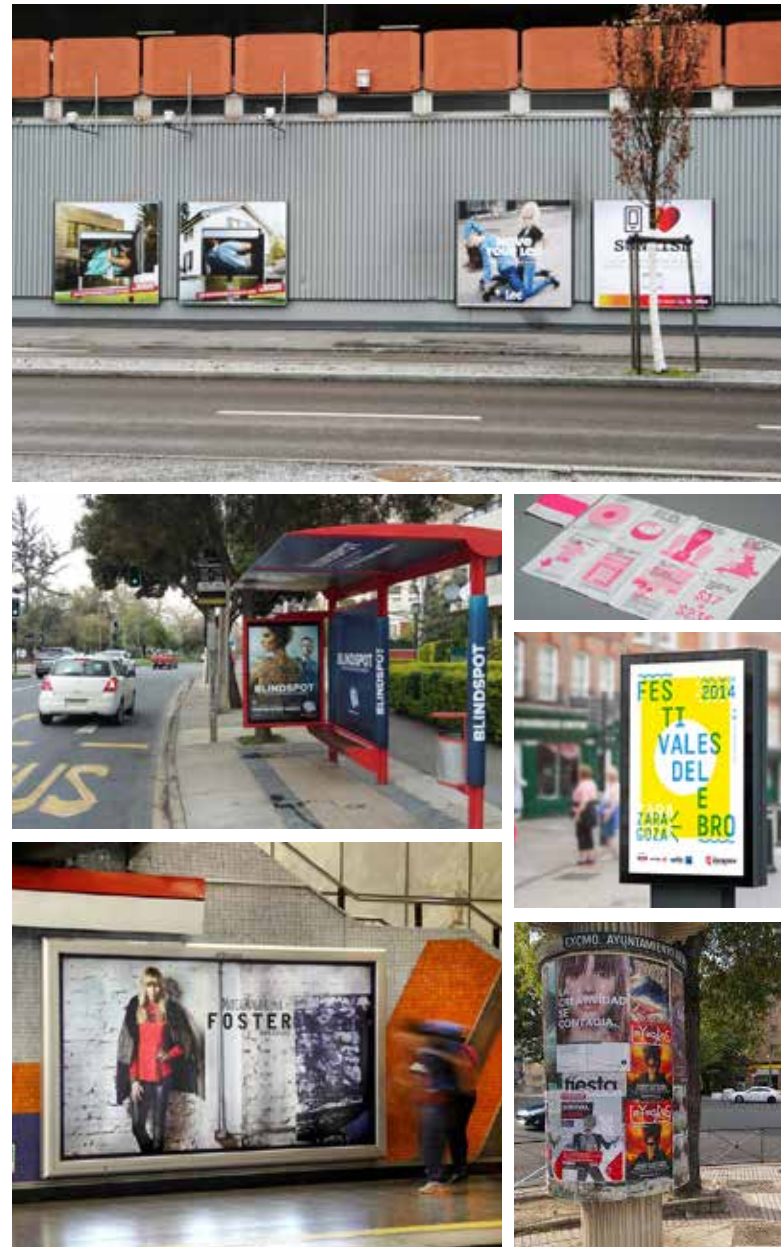


Fig 1: Moodboard que muestra un estudio de diversas formas de intervenir visualmente la ciudad y diferentes soportes de montaje que se utilizan.

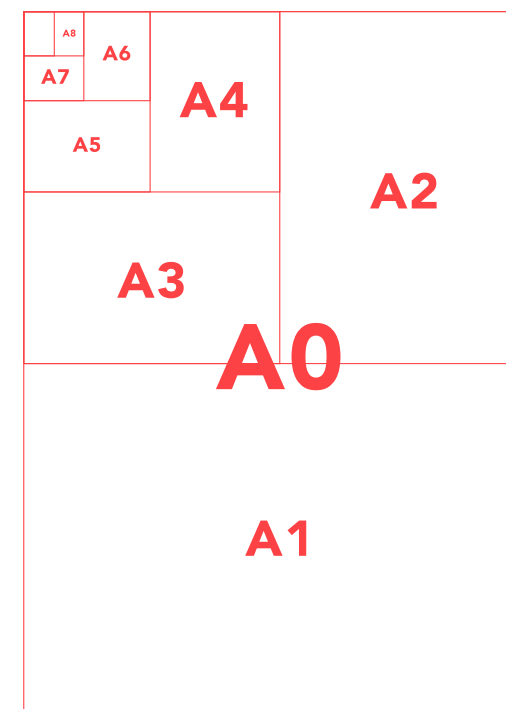
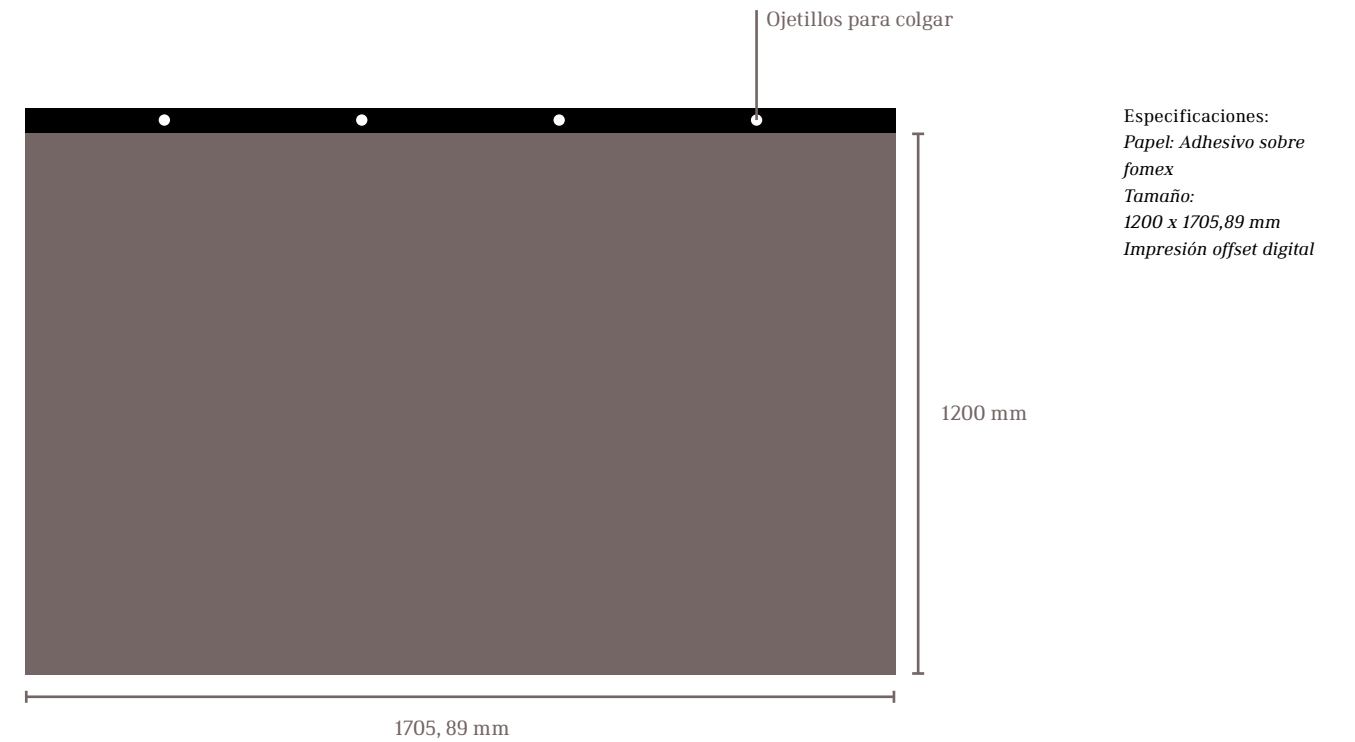


Fig 2: Tamaños de papel según la norma ISO A.

Se decidió crear un título para la campaña con la idea de establecer un patrón de identificación de la propuesta. Para su búsqueda se trabajó de acuerdo a la finalidad que mantiene el CINV con el área de la neurociencia, y sobretodo con su relación hacia la comunidad y cultura de Valparaíso.

Se evaluaron los siguientes nombres:

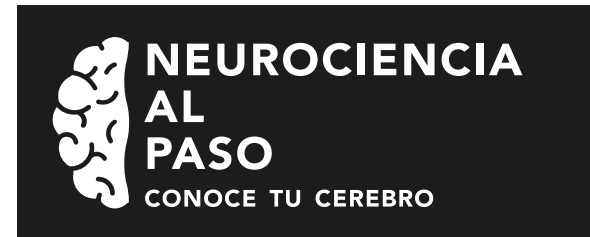
- El interior del cerebro
- Aprendamos de Neurociencia
- Conociendo tu cuerpo
- El funcionamiento del cerebro
- Conoce tu cerebro
- Neurociencia al paso

Dentro de estos nombres se eligió "Neurociencia al paso". Este título se hace alusión a una motivación hacia el ciudadano a que tome conciencia sobre lo que sucede dentro de su cerebro y a través de una intervención urbana en que la disciplina está al alcance de los ciudadanos, al paso de su camino.

Neurociencia al paso:
Se utilizó la tipografía Avenir en su variación Black. Debieron realizarse ajustes tipográficos en el kerning entre caracteres y su interlínea.

Usos:
El título fue creado con la finalidad de ser aplicado en las infografías y en futuras aplicaciones como páginas web, Facebook, elementos de merchandising, libros, entre otros.

Aplicación:
El Título está pensado para ser utilizado en su versión negro o blanca. Sin embargo, en las infografías, éste varía su color dependiendo del tema del que se hable. En el caso de las infografías, está pensado para ser utilizado con sus letras en blanco y el tema específico y logotipo en el color que le corresponde.



El tipo de ilustración que se utiliza para este proyecto es un dibujo a mano alzada de la propia diseñadora y que ha pasado por una edición digital para darle unidad y posibilidades de tratamiento vectorial, sujeto a los distintos tamaños que podrían tener las infografías en un futuro.

Se eligió un tipo de dibujo que escapara de los estándares de ilustración científica que encontramos en libros de biología y fichas médicas; para dar paso a una representación más figurativa e interpretativa de las formas del cuerpo humano. La característica principal que la define es que es una ilustración suelta y poco rígida, que busca atraer la atención del espectador que va por la ciudad. La edición de las ilustraciones pasó por equilibrar sus colores en los niveles de negro en el programa Adobe Photoshop, y luego vectorizar los trazos y mantener el mismo grosor en cada uno de ellos para que pudiesen ser libremente editables en tamaño y no pierdan calidad.

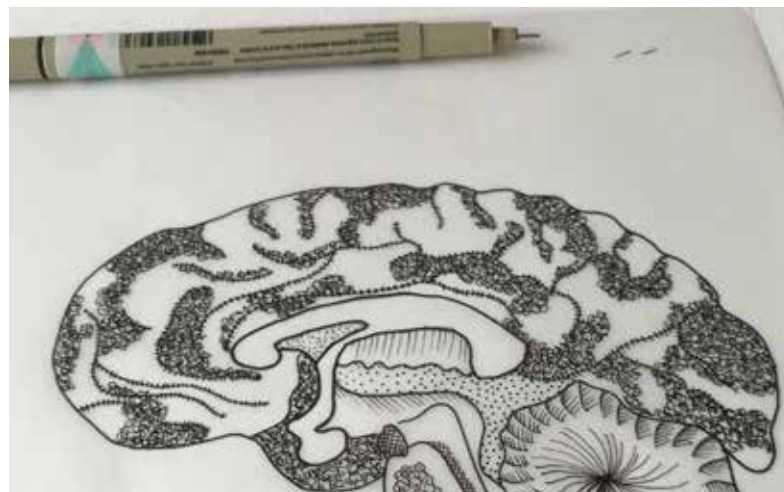
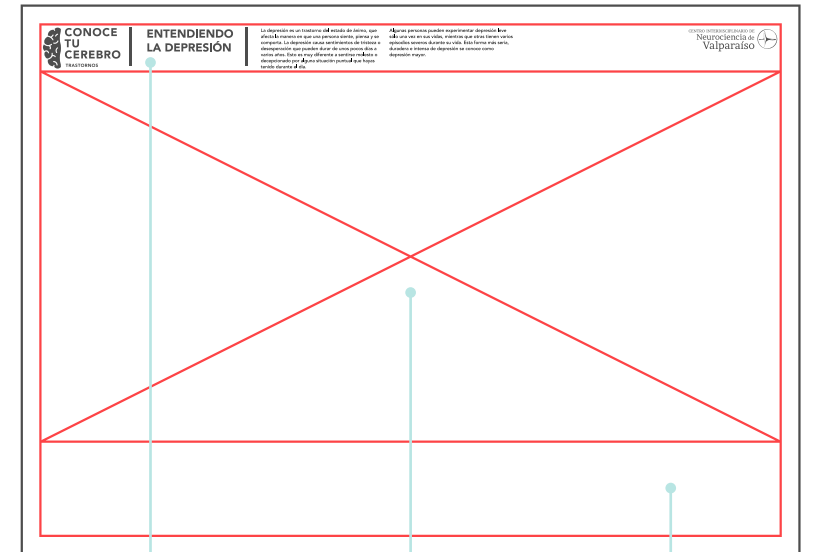


Fig 1 y 2: Proceso de ilustración manual sobre papel diamante.

La diagramación de las infografías está creada de acuerdo a los niveles de información que se quiere mostrar. Esta se diseñó en base a 3 fragmentos de diversos tamaños, los que permiten ubicar la introducción del tema, la información principal y una tercera capa de información. Al mismo tiempo la diagramación está compuesta por un juego constante entre elementos variables y otros permanentes que se conjugan continuamente. Dicha diagramación está constituida a partir de 5 grandes elementos: título del proyecto, título de la infografía, breve definición, síntomas y tratamientos; de manera que la retícula creada permite establecer una relación compositiva entre ellos y organizarlos en torno a un recorrido de lectura.

Reticula:
Se utilizó una retícula dividida en 3 filas. Las columnas varían constantemente.

Alineación:
Para los contenidos la información está alineada a la izquierda, sin justificarse.



Introducción:
Espacio destinado a colocar los títulos, logos de instituciones y la definición del tema.

Explicación Infográfica:
Espacio de la infografía destinada a la información más importante, esquemas, ilustraciones y fotografías.

Última capa:
Espacio destinado a información acerca del tema que puede ser aplicada. (tratamientos, síntomas y consejos médicos)

La elección de la tipografía constituye un elemento integral y esencial del diseño de la infografía. El tamaño de esta debe ser consistente en la exposición, pues un cambio constante en las dimensiones, o la falta de legibilidad puede generar confusión.

Se escogió la familia tipográfica Avenir en sus variantes Black y Medium. Se trata de una tipografía geométrica creada por el diseñador Adrian Frutiger en 1988. Es una tipografía muy elástica y legible, con un aspecto armonioso que da muy buenos resultados en textos y títulos. Al tratarse infografías que contienen mucha información científica y elementos como la ilustración y las imágenes, fue necesario escoger una fuente que no compitiera demasiado con el resto de la información y fuese completamente legible.

Para los títulos se utilizó una tipografía handwriting que intenta otorgar una continuidad entre los dibujos y lo que se lee, dándole así también un carácter más suelto y entretenido de leer.

Avenir Medium Avenir Black

AVENIR BLACK VERSALITAS

Avenir Medium
ABCDEFGHIJKLMNÑ
OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnñ
opqrstuvwxyz
1234567890

Avenir Black
ABCDEFGHIJKLMNÑ
OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnñ
opqrstuvwxyz
1234567890

AVENIR BLACK VERSALITAS
ABCDEFGHIJKLMNÑ
OPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNÑ
OPQRSTUVWXYZ
1234567890

Fueron seleccionados 7 colores para el desarrollo del proyecto, los cuales son representativos y caracterizan los temas del cerebro que abarca el guión. Para la selección de estos se trabajó de acuerdo a los colores PANTONE en cuatricromía.

Se utilizaron los libros de color PANTONE + Coated y PANTONE + Uncoated en donde se eligieron colores que fuesen llamativos y que presentaran suficiente contraste con el gris oscuro que se va a utilizar de fondo.

-  PANTONE 3242 C
-  PANTONE 192 C
-  PANTONE 109 C
-  PANTONE 676 C
-  PANTONE 389 C
-  PANTONE 1505 C
-  PANTONE 639 C
-  PANTONE BLACK 7 C

PALETAS DE COLOR PERMITIDAS:

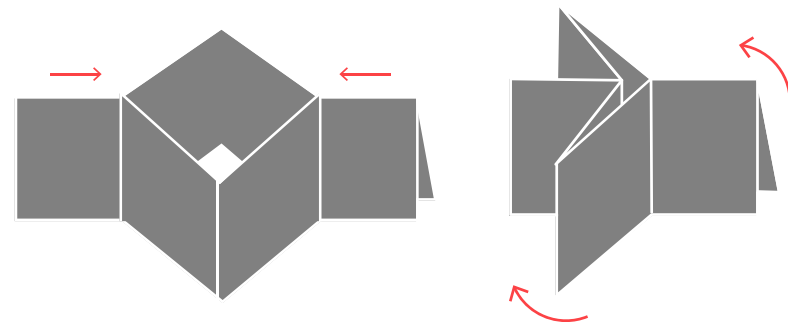


Se desarrolló un folleto-poster desplegable para ser entregado por el CINV en sus eventos de difusión y como material educativo para los mismos científicos que trabajan ahí. El objetivo de esta aplicación es poder generar un contacto más cercano con la información y poder averiguar más acerca del centro y a qué se dedica con respecto a la neurociencia. Es una manera también de tener la infografía a la mano y al alcance de más personas. Al mismo tiempo este elemento abre la posibilidad de que los usuarios interesados puedan adentrarse con mayor detenimiento en los contenidos de la página web del CINV para poder aprender y conocer más.

Especificaciones:
Papel: Couche Brillante
Gramaje: 130 grs
Tamaño extendido: A2
Tiro y retiro
Impresión offset digital



Fig 3, 4 y 5: Maqueta del folleto y poster desplegable.



Testeos generales:

Durante el transcurso del proyecto se fueron realizando prototipos y maquetas los cuales se utilizaron en sus correspondientes etapas para ir teniendo una idea más completa y clara para la realización del diseño final. Estos testeos se hicieron con personas aleatorias que fueron colaborando y opinando sobre el proyecto, y luego de tener percepciones personales, comentarios sobre el diseño, tamaño de los elementos, comprensión de los contenidos, entre otros; se fueron afinando detalles y evaluando posibles cambios, los que dieron luces para el diseño final.

Plan de Validación:

Con el fin de aprobar el proyecto y tener nociones más certeras sobre el diseño en su totalidad, se creó un plan de validación que se dividió en dos sesiones de testeo en los que se evaluó a partir de observación y un cuestionario para averiguar cuáles eran las opiniones del espectador en cuanto a diseño, comprensión e interés del tema.

Título del Plan:
Validación Programa “Neurociencia al paso”

Interacción:
Dar a conocer los fenómenos ocultos que ocurren al interior del cerebro humano en la vida cotidiana, a partir de un programa de difusión visual que expone cada uno de los temas a partir de infografías con imágenes, ilustraciones y textos explicativos.

Producto o servicio:
Diseño de un programa de difusión en conjunto con el CINV llamado “Neurociencia al paso”. Sus dimensiones varían según el contexto en que convivan. Los contenidos se narran en seis áreas de la campaña, cada una correspondiente a una temática en particular de la neurociencia y que va rotando mes a mes. El programa pone principal énfasis en una narrativa atractiva para el público al que va dirigida, acompañada de ilustraciones, textos e imágenes que apuntan a ser llamativas y dispuestas al paso de los caminantes de la ciudad de Valparaíso.

Testeo 1:
Lugar: Campus San Joaquín
Entre las 11:30 y 14:30 del día Jueves 17 de noviembre de 2016.
Se le hizo el cuestionario a 22 personas.

Testeo 2:
Lugar: Paradero nº 8 Plaza Italia, Alameda
Entre las 09:30 y 12:00 del día Miércoles 23 de noviembre de 2016.

* Más fotos del testeo en anexos.



Fig 1 y 2 y 3: Sesión de testeo en Facultad de Educación, Campus San Joaquín.

TESTEO Y MODIFICACIONES

PLAN DE VALIDACIÓN

Metodología:

Para llevar a cabo el testeo con una mayor seriedad y profundidad se decidió realizarlo en dos sesiones. Se instaló en el Hall de la Facultad de Educación del Campus San Joaquín el prototipo a escala real y color. Éste se ubicó en un lugar estratégico debido al alto flujo de personas que transcurre por ahí y al ser un lugar en que las personas se detienen sobretudo para su minuto de almuerzo o espacios entre clases. La elección del lugar se hizo debido a que este establecimiento educativo cuenta con una gran variedad de personas de diferentes intereses y ocupaciones y al ser un ambiente académico existe una previa disposición para colaborar; en este caso, con un cuestionario. Con este fin se llevaron a cabo las metodologías de observación y cuestionario.

El primer testeo estuvo enfocado en observar a los espectadores, pero sobretudo se buscó conocer las apreciaciones del público sobre la utilidad de la infografía, su forma, tamaño, comprensión y legibilidad de los contenidos, el orden de la información, su coherencia y las apreciaciones de acuerdo a la gráfica utilizada.

Durante el tiempo que estuvo expuesta la

infografía se observaba cómo algunas personas pasaban por el lado y giraban su mirada hacia la infografía. Otras simplemente la ignoraban, pero la mayoría de quienes la observaron, se detenían un par de minutos para leer y entender lo que decía. Ellos no sabían que yo estaba detrás de ellos observándolos, por eso se vieron muy libres y sin apuros. Luego de ver que ya habían leído, yo me acercaba a ellos desde lejos y les pedía si podían llenar el pequeño cuestionario.

El segundo testeo se llevó a cabo en un paradero de micros del Transantiago ubicado en la calle Alameda frente al centro cultural Gabriela Mistral. Se instaló la infografía en uno de los espacios publicitarios del lugar de espera y se observó al espectador como observadora indiscreta, en donde se anotaron elementos que tuvieran relación sobre las prácticas o acciones el público en relación a la infografía. Esta metodología permitió hacer un registro sobre si las personas efectivamente se acercaban a la visualización, de qué forma lo hacían, qué elementos les atraían y cuáles no les interesaban, cuánto se demoraban en realizar la lectura de los textos. La observación se realizó tomando mucho atención en las acciones, expresiones y comentarios.



Fig 4, 5 y 6: Sesión de testeo en paradero n° 8 Plaza Italia, Alameda, Santiago.

Objetivo general:

Medir si efectivamente la infografía expuesta en un espacio público le permite al espectador introducirse, comprender y contextualizarse en cuanto a los fenómenos que ocurren dentro del cerebro humano y analizar el interés que pueda existir por el programa de difusión. Evaluar la receptividad del espectador.

Objetivos específicos:

1. Evaluar si el usuario comprende los contenidos de la infografía
2. Evaluar qué tan atractiva le parece la muestra al usuario.
3. Medir en cuánto tiempo el usuario logra captar el mensaje
4. Evaluar qué tan interesantes le parecen los contenidos y la información entregada al usuario
5. Corroborar que las imágenes e ilustraciones complementen la información y sean atractivas para el usuario



Fig 4: Sesión de testeo en Facultad de Educación, Campus San Joaquín.

La validación del proyecto, una vez traducida a puntajes y porcentajes, tuvo una aprobación de un 78%, lo que corresponde a un prototipo cercano del proyecto. A continuación se mencionan elementos fundamentales que sirvieron para comprender mejor el proyecto y otros para hacer cambios con urgencia para el prototipo final.

- El tamaño y formato de la infografía definitivamente no es el adecuado. Muchos de los usuarios consultados alegaron que esta debía ser aún más grande ya que no se aprecia del todo su imagen ni ilustraciones. Además es importante que sea un montaje que se imponga y llame la atención, por lo que el tamaño no ayuda mucho en ese aspecto.

- Luego de observar durante mucho tiempo indiscretamente y corroborando con las preguntas que se hicieron en el cuestionario, se pudo ver que el proyecto no es de interés de todo el público que pasa por los lugares, sino que son algunas las personas que se detienen a mirarlo y se interesa. Esto hace del proyecto algo único porque fue muy notorio en los testeos que la infografía del Alzheimer despertó un gran interés en ciertas personas y luego de hablar con ellos me di cuenta de que son personas con intereses, ocupaciones y profesiones

totalmente diferentes, pero que de un modo u otro se vieron atraídos por comprender lo que sucede dentro del cerebro.

- Durante los dos testeos se sacó un promedio del tiempo que las personas dedicaban a leer la infografía, siendo este aproximadamente entre uno y dos minutos, a excepción de otros que dedicaban mayor tiempo, la repasaban una y otra vez, incluso la comentaban con personas que estaban al lado.

- Al estar dispuestas en espacios públicos, se debe tener mucho en cuenta que estos lugares no pueden ser correderas de tránsito rápido, es decir, se hace necesario que la interacción de las personas con la infografía tenga un tiempo para poder dedicarle la vista. Para eso se hace pertinente instalarla en lugares que requieran cierto grado de espera (paraderos, patios de universidades, andén del metro, entre otros). Esto teniendo en cuenta que muchas personas van de un lado a otro mirando su teléfono o escuchando música sin mirar los estímulos visuales del exterior.

- Luego de los dos testeos fue necesario reparar en tamaños de tipografía. Si bien la gente joven no hizo muchos comentarios al respecto, las personas mayores hicieron hincapié en que los textos explicativos están muy difíciles de leer.

Entrevista express a un usuario del transantiago:

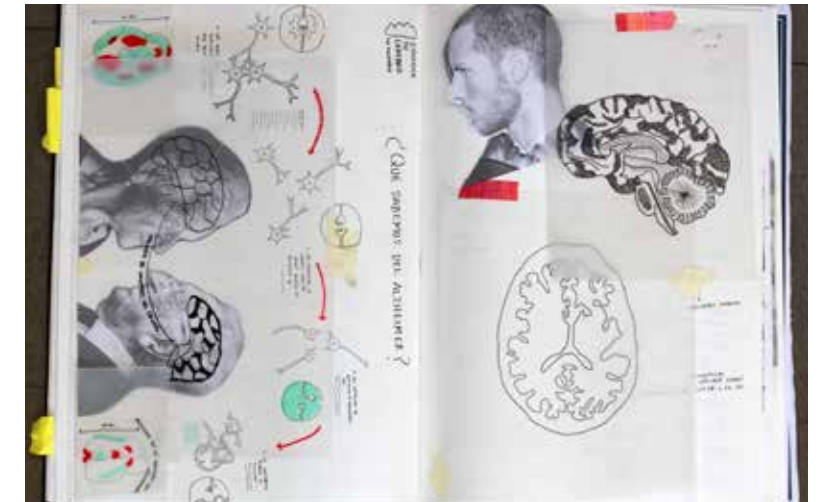
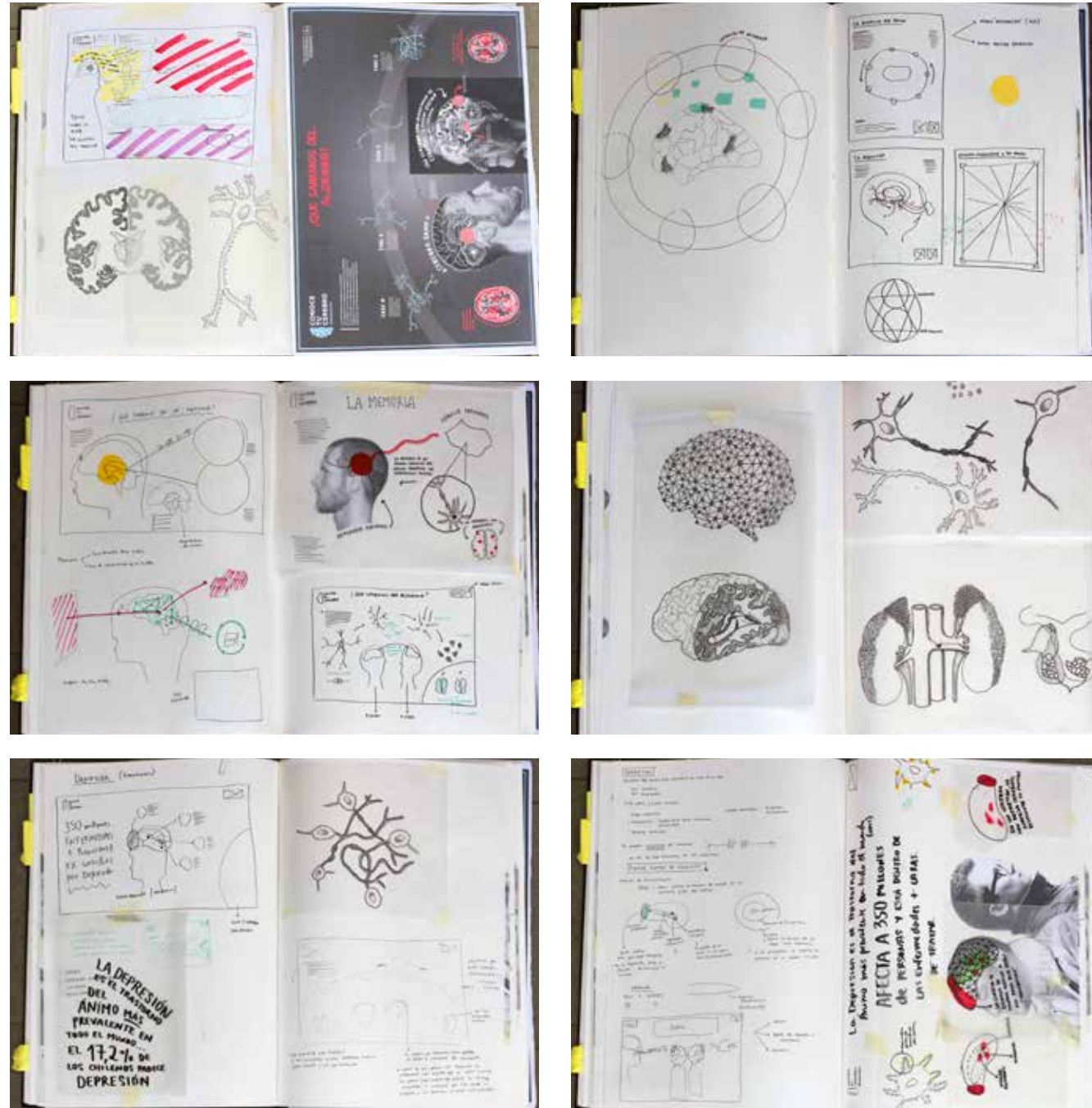
"...para mirarlo tienes que sentirte algo identificado, tener un familiar o alguien..."

"...me gusta entender cómo funciona la cabeza de las personas, yo trabajo con gente todo el día y me interesa mucho entender sus mentes..."

"...lo que más llama la atención del esquema es la forma del cerebro y su tamaño..."

"Me llama la atención que todos los síntomas del alzheimer que se nombran son finalmente las cosas que nos hacen ser humanos y no robots..."

Ángel Cruz, trabajador en ventas de viajes. 38 años.



El proyecto consiste en un programa de difusión científica acerca de los fenómenos que ocurren al interior del cerebro humano. Para esto se diseñó la primera parte de una colección de infografías que serán instaladas en distintos espacios públicos dentro de la ciudad de Valparaíso, siendo el Metro de Valparaíso uno de los soportes principales del montaje.

Las infografías contienen una narración visual acerca de diferentes fenómenos de la neurociencia. Estos están divididos en seis temas diferentes y cada una explica el funcionamiento del cerebro a partir de ilustraciones, esquemas, imágenes y texto. Para la primera etapa se desarrollaron las primeras 3 infografías de la colección.

A continuación se muestra una visualización de cada una con la evolución en el tiempo y el diseño final.





**NEUROCIENCIA
AL
PASO**
TRASTORNOS DEL CEREBRO

¿QUÉ ES LA DEPRESIÓN?

La depresión es un trastorno del estado de ánimo. En una manera en sentimos, pensamos y nos comportamos. Los sentimientos de tristeza o desesperación que pueden durar unos pocos días a varios años. Algunas personas experimentan depresión leve sólo una vez en sus vidas, pero otras tienen varios episodios severos durante su vida. La forma más duradera e intensa de depresión se conoce como depresión mayor.

UN CEREBRO CON DEPRESIÓN DISMINUYE LA CANTIDAD DE CONEXIONES ENTRE SUS NEURONAS.

Los cambios que va teniendo la morfología neuronal debido a cada episodio depresivo o duración de la enfermedad, se caracteriza por una pérdida del número de conexiones entre las neuronas.



4 PARTES INVOLUCRADAS QUE FALLAN

- 1 CORTEZA PREFRONTAL**
(2ª y 3ª corteza cerebral)
Aquí se ubican las funciones ejecutivas del cerebro, tales como la toma de decisiones, el juicio, y la resolución de problemas. Diferentes partes están involucradas en la memoria y en controlar la amígdala y el núcleo accumbens durante eventos estresantes.
- 2 HIPOCAMPO**
(hipocampo)
Ayuda a crear y archivar nuevos recuerdos. Cuando el hipocampo está dañado, una persona no puede crear nuevos recuerdos, pero todavía puede recordar eventos pasados y habilidades aprendidas.
- 3 AMÍGDALA**
(amígdala)
Es el centro cerebral del miedo, que activa nuestra respuesta natural de "lucha o huida", para así enfrentar una situación peligrosa.
- 4 NÚCLEO ACCUMBENS**
(núcleo accumbens)
A este núcleo se atribuye una función importante en el placer incluyendo la risa y la recompensa, así como el miedo, la agresión, la adicción y el efecto placebo por lo que se encuentra implicado en el circuito de premio-recompensa.

¿CAUSAS?

- REACCIONES BIQUÍMICAS
- ESTRÉS
- DESEQUILIBRIOS HORMONALES
- GENÉTICA

CORTISOL



Los altos niveles de cortisol desempeñan un papel importante en el cambio de la estructura química del cerebro, el inicio de la depresión. Normalmente los niveles de cortisol son más altos por la mañana y más bajos por la noche. En personas con MDD, los niveles de cortisol son siempre elevados por la noche.

¿SÍNTOMAS?

Los síntomas de la depresión mayor interfieren significativamente con las actividades diarias, tales como la escuela, el trabajo y los eventos sociales. También afectan el estado de ánimo y el comportamiento, así como diversas funciones físicas, como el sueño y el apetito.

Para ser diagnosticado con depresión mayor, debe mostrar cinco o más de los siguientes síntomas al menos una vez al día en el transcurso de dos semanas:

- Persistentes sentimientos de tristeza y desesperanza.
- Fatiga.
- Falta de interés en hacer la mayoría de las actividades, incluyendo aquellas de las que alguna vez disfrutaste.
- Sentimientos excesivos de culpa o inutilidad.
- Disminución o aumento del apetito acompañado de pérdida o aumento extremo de peso.
- Dificultad para tomar decisiones, pensar y concentrarse.
- Dormir demasiado o muy poco.
- Múltiples pensamientos de muerte o suicidio.
- Inquietud.
- Un intento de suicidio.

LA DEPRESIÓN ES EL TRASTORNO DEL ÁNIMO MÁS PREVALENTE EN TODO EL MUNDO... EL 17,2% DE LOS CHILENOS PADECE DEPRESIÓN



La enfermedad del Alzheimer es un desorden neurodegenerativo que afecta principalmente a la población adulta mayor, y se manifiesta con un deterioro cognitivo que lleva a la pérdida de autonomía y dependencia de otras personas para el desempeño de las actividades cotidianas.

ENVEJECIMIENTO SALUDABLE FASE 0

El cerebro realiza su trabajo gracias a millones de células individuales llamadas neuronas, conectadas entre sí formando bosques de información. Las señales que pasan por este bosque forman la base de los recuerdos, los pensamientos y los sentimientos.

Si bien las neuronas del cerebro de una persona mayor pueden tener menos conexiones en comparación a un cerebro de una persona joven, estas mantienen sus conexiones perfectamente.

DETERIORO COGNITIVO LEVE FASE 1

En general, las personas mantienen sus capacidades intelectuales intactas. Si bien comienzan a experimentar algunas situaciones sutiles de olvido, desorientación espacial y pérdida de interés en algunas actividades, las personas desarrollan una vida cotidiana normal.

A nivel neuronal comienza a acumularse agregados proteicos solubles que dañan las conexiones entre las neuronas y por tanto la transferencia de la información.

CEREBRO SANO

UN CEREBRO SANO TIENE CASI TODAS SUS PARTES ACTIVAS

- Neuronas Activas
- Neuronas Inactivas



Desde el punto de vista fisiológico se han encontrado muchas diferencias entre un cerebro normal y uno con Alzheimer.

¿SÍNTOMAS?

Los síntomas y la progresión de la enfermedad de Alzheimer varían de una persona a otra. Sin embargo, la gravedad de los síntomas aumenta a medida que la enfermedad progresa y daña áreas cerebrales cada vez mayores, aunque en algunos casos se den períodos en que la persona parece mejorar.

- Pérdida de la Memoria.
- Confusión espacio - temporal.
- Problemas con las relaciones visuales o espaciales.
- Pérdida de habilidades motoras y el sentido del tacto.
- Dificultad para comunicarse.
- Deterioro del juicio.
- No reconocer a familiares ni amigos.
- Delirios y paranoias.
- Comportamiento infantil.
- Olvidar alimentarse.

TRATAMIENTO

Si bien no existe una prueba diagnóstica que permita detectar la enfermedad antes de que aparezcan los síntomas, y tampoco existe un tratamiento para esta enfermedad, debemos concentrar los esfuerzos en como prevenirla.

- Alimentación saludable, evite los azúcares procesados (azúcar y fructosa refinada), aumente el consumo de todas las grasas saludables, incluyendo ácidos grasos omega-3.
- Haga ejercicio regularmente, camine y/o trote al menos media hora diaria.
- Desafíe a su mente todos los días. Por ejemplo, lee cotidianamente, haga crucigramas, aprenda algo nuevo, como a tocar un instrumento o un nuevo idioma.



¿POR QUÉ TENEMOS ANSIEDAD?

En la vida, cada uno experimenta momentos de ansiedad. Esto incluye tanto momentos de alta intensidad como momentos de baja intensidad. En la mayoría de la gente, los episodios de ansiedad duran poco tiempo, desde unos pocos minutos hasta unos días.

1

¿Estás ansioso? Tal vez usted se sienta preocupado por un problema en el trabajo con su jefe. Tal vez tenga mariposas en el estómago mientras espera los resultados de una prueba médica. Tal vez usted se pone nervioso cuando conduce a casa en el tráfico de hora punta.

Las situaciones de estrés activan a través de las facultades o conductas mentales.

La base de la ansiedad constituye el estrés, el que es el resultado de la respuesta fisiológica y conductual ante una situación que resulta como amenazante, lo que produce un desbalance en el funcionamiento normal del organismo.

HIPOTÁLAMO

CRF

PITUITARIA ANTERIOR

PITUITARIA POSTERIOR

ACTH

CORTISOL

GLÁNDULA SUPRARENAL

2

Una vez percibido un estímulo como estresor, el hipotálamo libera CRF (corticotropin-releasing factor) el que viaja por una vía directa hasta la glándula hipofisiaria o pituitaria la que tiene la posibilidad de sus hormonas a la circulación general.

La hormona producida por la pituitaria en respuesta a CRF es la ACTH (corticotrofina), la que una vez en circulación actúa sobre las glándulas suprarrenales induciendo la síntesis y liberación de glucocorticoides como el cortisol.

¿MANTENER UNA RESPUESTA MUY PROLONGADA GENERA PROBLEMAS!

ALTERACIÓN DE SUEÑO

Patrones de sueño fragmentado. Afecta la calidad, predominando el sueño ligero no reparador.

ULCERAS

Disminuye protección del ácido estomacal, por lo tanto bajan las defensas y se generan lesiones en el estómago.

PROBLEMAS SISTEMA INMUNE

Se inhibe la liberación de mensajeros que regulan el funcionamiento normal de la célula y la respuesta para eliminar bacterias y virus.

¿SÍNTOMAS?

La activación de la respuesta de lucha o huida por parte del cuerpo tiene efectos generalizados en el cuerpo. Esta respuesta suele desaparecer cuando el estrés remite, pero en los trastornos de ansiedad puede ser excesivamente susceptible o incluso no desaparecer.

- Mareos, estado de alerta excesiva, irritabilidad.
- Dolor en el pecho.
- Molestias abdominales.
- Sudor o escalofríos por todo el cuerpo.
- Respiración rápida y sensación de ahogo.
- Palpitaciones.
- Tensión excesivamente alta.

MANEJO DE LA ANSIEDAD

- Hacer ejercicio. Establecer una rutina de ejercicios para seguir la mayoría o todos los días de la semana puede ayudar a reducir el estrés y ansiedad. Si usted es normalmente sedentario, comience con sólo unas pocas actividades y continúe agregando más con el tiempo.
- Evite el consumo de alcohol y drogas recreativas. El uso de alcohol o drogas puede causar o aumentar su ansiedad. Si tiene problemas para dejar de fumar, consulte a su médico o busque ayuda en un grupo de apoyo.
- Dejar de fumar. Consumir bebidas en los cigarrillos como el café, el té, las energéticas puede aumentar la ansiedad.
- Pruebe las técnicas de relajación. El yoga puede reducir la ansiedad.
- Duerma lo suficiente para aumentar la tranquilidad y ansiedad.

DESDE EL AÑO 1990 EL NÚMERO DE PERSONAS CON ANSIEDAD AUMENTÓ 50%

NEUROCIENCIA AL PASO
TRASTORNOS DEL CEREBRO

¿QUÉ ES LA DEPRESIÓN?

La depresión es un trastorno del estado de ánimo. Se caracteriza por un estado de tristeza, pérdida de interés y placer, cambios de peso, pérdida de energía, dificultad para dormir o dormir demasiado, pensamientos de muerte o suicidio. Puede ser leve o grave, y puede durar semanas, meses o años. Requiere atención médica y puede ser tratada con éxito.

UN CEREBRO CON DEPRESIÓN DISMINUYE LA CANTIDAD DE CONEXIONES ENTRE DOS NEURONAS.

4 PARTES INVOLUCRADAS QUE FALLAN

- CORTEZA PREFRONTAL**
- HIPOCAMPO**
- AMÍGDALA**
- NÚCLEO ACCIDENTADO**

¿CAUSAS?

- REACCIONES BIOLÓGICAS
- ESTRÉS
- DESARMONIAS QUÍMICAS
- LA GENÉTICA

¿TRATAMIENTOS?

¿SÍNTOMAS?

LA DEPRESIÓN DEL ANIMO MAS PREVALENTE EN TODO EL MUNDO. EL 17,2% DE OS CHILENOS PADECE DEPRESIÓN

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE Neurociencia de Valparaíso

NEUROCIENCIA AL PASO
TRASTORNOS DEL CEREBRO

¿QUÉ SABEMOS DEL ALZHEIMER?

El Alzheimer es un tipo de demencia que se caracteriza por la pérdida progresiva de la memoria y de otras habilidades cognitivas, lo que interfiere con la vida diaria. Se cree que se debe a la acumulación de proteínas anormales en el cerebro, lo que daña y mata a las células nerviosas.

INTELECCIÓN COGNITIVA LEVE

ALZHEIMER FASE 1

ALZHEIMER FASE 2

ALZHEIMER FASE 3

CEREBRO SANO

UN CEREBRO CON ALZHEIMER SE CONTRAHE Y PIERDE TEJIDO CON EL TIEMPO

¿SÍNTOMAS?

TRATAMIENTO

PROTEÍNA Aβ

TAU

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO



NEUROCIENCIA AL PASO

¿QUÉ ES LA DEPRESIÓN?

UN CEREBRO CON DEPRESIÓN SUPLENTE LA CANTIDAD DE CÉLULAS ENTRE DOS NEURONAS.

INSTITUTO VARIANTE DE Neurociencia de Valparaíso

4 PARTES INVOLUCRADAS QUE FALLAN

1. CORTEX PREFRONTAL
2. HIPÓFISIS
3. ANSIEDAD
4. HÍGADO Y RIÑONES

¿CAUSAS?

- ALTERACIONES BIOLÓGICAS
- ESTRÉS
- DESREGULACIÓN NEUROQUÍMICA
- GENÉTICA

¿TRATAMIENTOS?

- COAGULACIÓN
- ACTIVACIÓN

LA DEPRESIÓN DEL ANIMO MAS PREVALENTE EN TODO EL MUNDO EN EL 17,2% DE LOS CHILENOS PADECE DEPRESIÓN

NEUROCIENCIA AL PASO

¿POR QUÉ TENEMOS ANSIEDAD?

DESDE EL AÑO 1970 EL NÚMERO DE PERSONAS CON ANSIEDAD AUMENTO 50%

ASPECTO EXTERIOR

1. ESTRÉS
2. CAFE
3. ALIMENTACIÓN
4. ACTIVIDAD

FASES DEL ESTRÉS

ESTRÉS Y TERRIBILIDAD

¿SÍNTOMAS?

¿TRATAMIENTOS?

NEUROCIENCIA AL PASO

¿QUÉ SABEMOS DEL ALZHEIMER?

¿SÍNTOMAS?

¿TRATAMIENTOS?

¿PREVENCIÓN?

Con el fin de crear un programa que tuviera el mayor alcance dentro de la ciudad de Valparaíso, y en coherencia con la misión y objetivo principal del CINV y el proyecto, se hizo un análisis de los espacios en que las infografías debiesen exponerse de acuerdo al perfil que cumplen los “Amigos del CINV” y también como resultado de los estudios hechos a partir de las “Tertulias Porteñas” (ver anexo).

Entre estos destacaron: Metro de Valparaíso, Universidad de Valparaíso, Museo Historia Natural de Valparaíso, Parque cultural Valparaíso, el Mercurio de Valparaíso

En conjunto con el Director del CINV, ya se han establecido algunos contactos con empresas e instituciones, las cuales resultan de particular interés en ofrecer ciertos espacios dentro de sus recintos y plataformas para dar a conocer el proyecto. Les interesa incorporar zonas destinadas a la difusión cultural, ya que como asociaciones tienen especial preocupación en el desarrollo de la educación y el conocimiento de la ciencia.

El metro de Valparaíso:

En conjunto con el director del CINV, Juan Carlos García, se está en vías de definir una alianza con el metro de Valparaíso (Manuel Hernández, Gerente Tecnologías de la Información). Existe la posibilidad de contar con un panel en 4 de las estaciones del metro, siendo estas las más importantes y con mayor flujo de pasajeros (Estación Puerto, Estación Viña del Mar, Estación Quilpué, Estación Limache)

El metro cuenta con alrededor de 19 millones de pasajeros al año, lo que aporta un gran número de espectadores al proyecto, y así una mayor difusión del centro en el sector. La idea sería instalar las infografías en los andenes o lugares de espera dentro de las mismas estaciones. Los lugares específicos se están analizando.

El Parque Cultural de Valparaíso:

El Parque Cultural de Valparaíso es un dispositivo de desarrollo cultural local en el que convergen las distintas expresiones artístico-culturales de la región de Valparaíso con un fuerte componente de asociatividad con la comunidad e identificación con el entorno.

A través del contacto establecido con Jorge Coulón, Director; existe la posibilidad de contar con un espacio dentro del Parque Cultural de Valparaíso destinado al programa “Neurociencia al paso”, en que cada mes se vaya renovando la infografía con un tema diferente.

El Museo de Historia natural de Valparaíso:

En conjunto con el CINV, se está en proceso de definir una alianza con el Museo de historia natural de Valparaíso, junto a Loredana Rosso, Directora del museo, se está evaluando la posibilidad de contar con un espacio definido dentro del museo destinado al programa “Neurociencia al paso” y mes a mes se publicaría una infografía diferente dependiendo del tema del cerebro que se está tratando.

Universidad de Valparaíso:

El CINV, al ser parte de la Universidad de Valparaíso; cuenta con ella como principal centro de difusión entre sus mismos estudiantes, académicos y trabajadores. Los principales campus en los que se instalarían los paneles serían: Facultad de Derecho,

Facultad de Arquitectura y Facultad de Medicina. Director de Extensiones y Comunicaciones: David Carrillo



Fig 1 y 2: Parque Cultural de Valparaíso y Metro de Valparaíso

COSTOS DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto es necesario contar con un presupuesto inicial para su implementación. El costo inicial tiene un valor de 1.924.000 pesos, dentro de los cuales se incluyen las fotografías, ilustraciones y ediciones de estas, investigación de contenidos y edición, diseño de infografías, sesiones con expertos, materiales montaje, impresión en offset tradicional. Los costos fueron determinados a partir de cada rubro y a través de cotizaciones. A continuación se especifican los valores de cada uno de ellos.

	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
FOTOGRAFÍA			
Banco de imagenes	5	\$6.800	\$34.000
Edición Cecilia Garcés	5	0	0
DISEÑO			
Diseño de infografías (Bernardita Rodríguez)	3	0	0
ILUSTRACIONES			
Ilustraciones (Bernardita Rodríguez)	35	0	0
Edición Bernardita Rodríguez	35	0	0
CONTENIDOS			
Redacción y edición (Bernardita Rodríguez)	3	0	0
Asesoría expertos CINV	6	0	0
IMPRESIÓN			
Impresión adhesiva	8	\$30.000	\$240.000
Offset tradicional (folleto)	300	766	\$230.000
INSTALACIÓN			
Traslado	8	\$2.500	\$20.000
Instalación	8	0	0
TOTAL	8	\$240.500	\$1.924.000

Debido a la alianza establecida con el CINV, el costo real de la edición de fotografías, ilustraciones, investigación y edición de contenidos, y diseño de las infografías es \$0. Sin embargo, se adjuntan las valoraciones respectivas del trabajo realizado.

*Diseño: \$600.000
Edición: \$600.000
Ilustraciones: \$200.000*

El proyecto corresponde al inicio y primera etapa del diseño de material infográfico para explicar los fenómenos que ocurren dentro del cerebro. Al ser la neurociencia una disciplina que está en constantes nuevos descubrimientos y conocimientos, el proyecto tiene una proyección muy larga en el tiempo debido a que la cantidad de temas que pueden abarcarse son infinitos. Asimismo, el CINV tiene la tarea de explorar y estar a la vanguardia de los descubrimientos de la ciencia, por lo que están en continuo movimiento. Además el proyecto "Neurociencia al paso" tiene potencial de ampliarse a otras aplicaciones y ambientes de difusión, sobretodo en el área académica con la que trabajan constantemente. En un futuro, el programa podría desarrollarse en otros medios y trabajar con formatos animados dentro de la página web, así como una muestra museográfica de las colecciones o elementos de merchandising.

Posteriormente, se podría llevar a cabo una segunda etapa del proyecto a nivel global y abarcar otras áreas del cuerpo humano, como los músculos, el sistema endocrino o el sistema respiratorio.

FACTIBILIDAD

Financiamiento:

El CINV cuenta con dos principales fuentes de financiamiento al ser un instituto dedicado a la ciencia y su difusión. Dentro de ellos están:

Iniciativa Milenio:

La Iniciativa Científica Milenio, es un programa gubernamental que es parte del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y depende de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Tiene como principal objetivo el fomento al desarrollo de investigación científica y tecnológica de excelencia en Chile, factor clave del desarrollo económico y social sostenible.

La Iniciativa Científica Milenio financia la creación y desarrollo de centros de investigación de alto nivel, en las áreas de ciencias sociales y ciencias naturales, los que son adjudicados, a través de concursos públicos, por sus méritos científicos. Estos centros se dividen en Institutos Milenio y Núcleos Milenio los que se diferencian, principalmente, por la cantidad de investigadores, periodo de financiamiento y monto de financiamiento.

Milenio es un programa que destaca como un actor relevante del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que se propone como desafío relevar los aportes de la labor científica al país.

Conycit:

La principal misión de los fondos Conycit es impulsar la formación de capital humano y promover, desarrollar y difundir la investigación científica y tecnológica, en coherencia con la Estrategia Nacional de Innovación, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y cultural de las/os chilenas/os, mediante la provisión de recursos para fondos concursables; creación de instancias de articulación y vinculación; diseño de estrategias y realización de actividades de sensibilización a la ciudadanía; fomento de un mejor acceso a la información científica tecnológica y promoción de un marco normativo que resguarde el adecuado desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.



El proyecto que se expone en esta memoria cuenta con el apoyo del Centro interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso. A continuación se describe brevemente cual es el vínculo que se estableció y como este se ha gestionado durante el desarrollo del proyecto.

El vínculo:

Durante la etapa de Seminario de título, específicamente durante el proceso de investigación y levantamiento de información, se contactó a diversas personas que trabajan en el área de la medicina y la ciencia en Chile, entre los que se incluyen: Dr. Beltrán Mena, Dr. Juan Pablo Camacho, Dr. Luis León, Dr. Oscar Inzunza. Además se contactó a personas que hicieran experimentaciones artísticas con la anatomía, como Juana Gómez. A partir de diversas reuniones y conversaciones con cada una de las personas señaladas anteriormente, se concluyó que existe un gran campo de desarrollo ligado a la ciencia y el diseño; y la creciente necesidad de expertos vinculados al tema, de poder explicar y representar de formas alternativas aquellos conceptos y estudios que solo ellos conocen. Se concluyó que el

diseño es una herramienta fundamental para crear buenas visualizaciones que acercaran a la persona común y corriente con los conocimientos complejos, procedimientos médicos y explicación de fenómenos científicos.

A partir de lo señalado anteriormente, dentro de la búsqueda de instituciones que pudiesen servir de aliados para el proyecto, como por ejemplo: el Ministerio de Salud y el Centro de Extensión de Medicina UC; se logró dar con el Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso y se logró contactar a su actual director ejecutivo, Juan Carlos García, con el que durante el transcurso del desarrollo del proyecto se mantuvo en constante contacto. Esto debido a que existía un gran interés de parte de ambos por difundir la ciencia culturalmente y romper con los paradigmas sociales de la ciencia como una disciplina meramente de expertos. Además, ellos vieron un gran potencial para potenciar públicamente su institución y seguir con su misión académica y cultural. Una vez establecido el proyecto, a partir de un gran estudio llevado a cabo, el director accede a la posibilidad de realizar la segunda etapa de desarrollo y comenzar con el proceso de diseño del programa. El equipo

del CINV se comprometió a colaborar con sesiones de enseñanza hacia la diseñadora y a entregar información, bibliografía, material, y contactos que fuesen necesarios para investigación, difusión y financiamiento.



De izquierda a derecha, arriba-abajo: Juan Carlos García, Álvaro Ardiles, Pablo Moya, Cristopher Reyes y Beltrán Mena.

Tras la realización del proyecto infográfico para el Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso se dedujo que las oportunidades para desarrollar cualquier tipo de proyecto son infinitas y las diferentes formas de llevar a cabo un proceso van acompañadas de lo aprendido en la vida y sobretodo de la propia voluntad. A continuación algunos puntos importantes con los que se finaliza el proyecto:

Diseño al servicio de la ciencia:

Considerando que la misión del CINV es acercar el conocimiento de la neurociencia a todo tipo de personas y hacer de esta una ciencia al servicio de la cultura y la comunidad, se debe tener en cuenta que como centro una de sus principales funciones es comunicar y difundir esta disciplina.

La comunicación entonces, no puede limitarse solamente a poseer estudios y publicaciones científicas que colaboren con los descubrimientos científicos y demuestren diferentes teorías de la vida cotidiana. Si bien ese es el motor principal del centro, también está su gran responsabilidad con la cultura y esta debe contribuir a entregar contenidos, generar lugar de reflexión, permitir espacios

de diálogo y aprendizaje. Para esto es importante que el diseño se encuentre al servicio de estas necesidades. Esta disciplina puede contribuir a que hayan espacios comunicativos y aportar con elementos que puedan realmente aumentar el nivel de observación y sensibilización por parte del espectador. De esta manera, la ciencia puede lograr acercarse a la comunidad y ser una disciplina mucho más democratizada, llegando a ser de interés común y público.

El trabajo interdisciplinario:

Durante el desarrollo del proyecto fue fundamental e indispensable trabajar con profesionales de diversas áreas y disciplinas. Entre estos se encuentran médicos, biofísicos, biólogos, neurólogos, neurocientíficos, cardiólogos, estudiantes, arquitectos, fotógrafos, diseñadores de información y artistas; por lo que el proceso de desarrollo del proyecto estuvo influenciado por la mirada y opinión de expertos entendidos en los distintos temas. Todas estas personas contribuyeron a generar un proyecto completo en el que cada uno aportó a partir de su propia experiencia, contribuir en una serie de elementos entre los que destacan; la profundización y edición de

contenidos, asesorías de neurociencia, taller de electrónica para neurociencia, creación de la narrativa, la intervención gráfica urbana, la edición de las fotografías, entre varios otros. Además de contar con una supervisión y revisión semanal del destacado diseñador, José Neira, quien constantemente guía a partir de un enfoque y metas establecidas.

Por lo tanto se hace necesario que exista un trabajo complementado e interdisciplinario para llevar a cabo un buen proyecto.

La mirada puesta en la naturaleza:

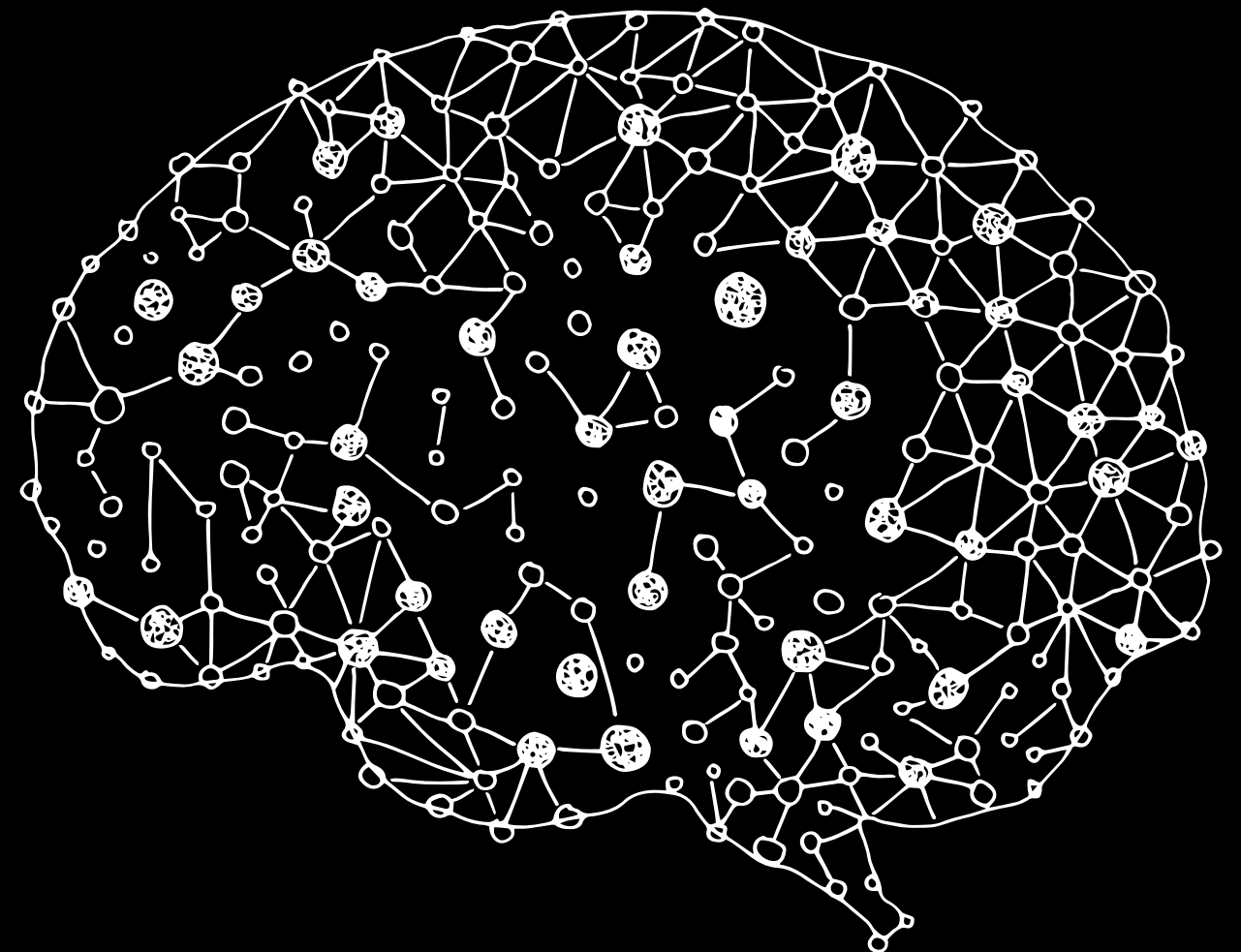
El haber estado estudiando constantemente el cuerpo humano y su funcionamiento, sirvió de inspiración y reflexión personal acerca de la naturaleza, su forma y su estética. Me di cuenta de que existe un patrón visual que se repite regularmente en las formas que vemos dentro de ella y que la belleza está presente en sus ritmos y colores. De tal manera que sirve como inspiración visual, el detenerse y observar el cuerpo como referente visual y funcional para la creación de los proyectos.

Próxima etapa del proyecto:

Sin duda muchos proyectos de diseño pueden seguir perfeccionándose y creciendo. Como el tiempo para llevar a cabo el proyecto de título es sumamente corto, es normal que muchos proyectos logren llegar a una etapa de validación y correcciones en la primera fase, sin embargo esto puede seguir afinándose y alcanzando un mejor resultado.

En el caso de "Neurociencia al Paso", es un proyecto que puede seguir puliéndose y logrando que sea perfecta la comunicación que se logra con el espectador. Además sería interesante incorporar una versión digital y animada de las infografías, permitiendo así llegar a un público más amplio aún, y darle la posibilidad al proyecto de ser más dinámico y animado.

Por otra parte, este proyecto tiene la virtud de tratarse de temas que están a la vanguardia y se lucha diariamente por obtener nuevos conocimientos, por lo que la cantidad de temas con los que puede explorarse en un futuro es infinito y las etapas propuestas permiten ahondar por un buen rato dentro de los conocimientos del cerebro.



1. Dr. Beltrán Mena - Director Examen Único Nacional de Conocimientos de Medicina
2. Dr. Juan Pablo Camacho - Cirujano General
3. Dr. Luis León - Cardiocirujano infantil / Artista
4. Dr. Oscar Inzunza - Jefe departamento Anatomía Normal Escuela Medicina UC
5. Juana Gomez - Artista Visual vinculada a la Anatomía
6. Juan Carlos García - Director ejecutivo Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso / Arquitecto
7. Dr. Álvaro Ardiles PhD. - Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, CINV
8. Pablo Moya, PhD - Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, CINV
9. Christopher Reyes, PhD. - Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, CINV
10. Dr. Ricardo Fadic - Jefe del Departamento de Neurología. Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile
11. Ismael Prieto - Diseñador gráfico. Estudio DEO
12. Cecilia Garcés - Fotógrafa
13. Antonia Cooper - Estudiante Medicina 5to año Universidad Finis Terrae
14. Constanza Valdés - Estudiante Odontología 4to año Universidad del Desarrollo

Aldersey-Williams, H. (2013). *Anatomies: A Cultural History of the Human Body*. Gran Bretaña, Londres: First American Edition.

Antillón, J. J. (2001). *Evolución de la medicina: pasado, presente y futuro*. Acta médica costarricense. [en línea] Recuperado de: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022001000300003

Atria, M. (1972). *Algunas consideraciones sobre el arte y la ciencia*. Revista Aesthesis, P.77.

Barnett, R. (2014). *The sick rose, or, Disease and the art of medical illustration*. London: Thames & Hudson.

Big Bang Data. (2016). Espacio Fundación Telefónica [Exposición]. Santiago, Chile

Börner, K. (2010). *Atlas of Science*. MIT Press. Cambridge, MA

Casanuevas, M., & De Donato, X. (2009). *El Giro Pictórico - La analogía mapa-teoría: La representación científica y el <<giro visual>>*. Barcelona: Anthropos Editorial.

Costa, M. (2006). *La propuesta de Merleau-Ponty y el dualismo mente/cuerpo en la tradición filosófica*. A Parte Rei. Revista De Filosofía, (47).

Dodge, M., Kitchin, R., & Perkins, C. (2011). *The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*. [en línea] Recuperado de: http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780470979594_sample_418589.pdf

Elkins, J. (2007). *Visual Practices Across the University*. Wilhelm Fink, Munich

Esquinca, J. (2015). *Arte, ilustración y anatomía*. Fahrenheit Magazine. [en línea] Recuperado el 8 de mayo de 2016 de: <http://fahrenheitmagazine.com/arte/arte-ilustracion-y-anatomia/>

Francis, G. (2015). *Adventures in human being: A grand tour from the cranium to the calcaneum* (1era edición.). London: Wellcome Collection.

Gallo, L. E., Cadavid. (2006). *El ser-corporal-en-el-mundo como punto de partida en la Fenomenología de la Existencia Corpórea*. Pensamiento Educativo, 38, 46-61. Recuperado de: <http://www.pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/301/public/301-706-1-PB.pdf>

Gomes, H., Cassidy. (1962). *The Science and the Arts, a New Alliance* (64 ed., Vol. 2743). Nueva York: Harper & Brothers.

Graña, R. (2015). *Los sistemas del cuerpo humano y sus funciones vitales*. [en línea] En comofuncionaqué. Recuperado de: <http://comofuncionaque.com/las-sistemas-del-cuerpo-humano-y-sus-funciones-vitales/>

Haines, D. E. (2013). *Fundamental Neuroscience for Basic and Clinical Applications*. Elsevier.

Ingold, T. (2000) *The Perception of the Environment: Essays in Livelihood, Dwelling and Skill*, Routledge, London. [en línea] Recuperado de: <http://nomadicartsfestival.com/wp-content/uploads/2015/02/the-perception-of-the-environment.pdf>

Jardí, E. (2012). *Pensar con imágenes* (1st ed.). Barcelona: Gustavo Gili.

Kemp, M. (2004). *Leonardo*. New York: Oxford University Press.

Klanten, R. (2010). *Data flow 2: Visualizing information in graphic*

design. Berlin: Gestalten.

Latorre, R., De la Cruz. [en línea] *Bienvenidos al CINV*. Recuperado de: <http://cinv.uv.cl/bienvenidos-al-cinv/>

López, C. M., Sáenz. (2004). *El cuerpo vivido como nudo de identidad y diferencias. Una alternativa al cuerpo objetivado*. Thémata. Revista De Filosofía, (33), 141-148. UNED (Madrid)

Losowsky, A. (2011). *Visual Storytelling* (2da ed.). Berlin: Gestalten.

Merino, F. (2010). *De Veritas Vitae* (p. 69-71). San Vicente (Alicante), España: Editorial Club Universitario.

Merleau-Ponty, Maurice (1975). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Península. Recuperado de: <http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/301/public/301-1043-1-PB.html>

Rogers, S., & Grundy, P. (2014). *Information graphics: Human body*. Somerville, MA: Candlewick Press.

Seth, A. K. (2014). *30-second brain: The 50 most mind-blowing ideas in neuroscience, each explained in half a minute*. London: Icon.

Snell, R. S. (2010). *Clinical neuroanatomy*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

The Economist (2010). *New ways of visualizing data*. [en línea] Recuperado de: <http://www.economist.com/node/15557455>

Torres, R. M. (2005). *Sociedad de la información / Sociedad del conocimiento*. 1-9. [en línea] Recuperado de: <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/socinfocon.pdf>

Tsiaras, A., & Werth, B. (2010). *El cuerpo humano: La maravilla del cuerpo revelada*. Badalona: Paidotribo. [en línea] Recuperado de: <http://www.paidotribo.com/pdfs/1015/1015.i.pdf>

UNESCO. (2003). *Towards Knowledge Societies. An Interview with Abdul Waheed Khan*. [en línea] Recuperado de: http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=11958&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Vega, R. (2014). *Visualización de Datos: Procesos, Modelos y Paradigmas*. [en línea] Recuperado de: https://issuu.com/ricardov_net/docs/02a_2oct_procesosmodelos

Walf, B. And Arias, S. (2008). *The Spatial Turn: Interdisciplinary Perspectives*. Routledge, London

Páginas web:

<https://www.humanbrainproject.eu/>

<https://www.braininitiative.nih>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.aztecanoticias.com.mx/>

<http://www.educarchile.cl/>

<https://www.sfn.org/>

<http://tabletopwhale.com/>

<http://www.hunterianmuseum.org/>

CUESTIONARIO

“Conoce tu cerebro”

Respecto al diagrama/

Indicar en el cuadro correspondiente la valoración que le da a cada uno de los puntos que se exponen.

PREGUNTAS	MUCHÍSIMO	MUCHO	NORMAL	POCO	NADA
¿Entiende de qué se trata el diagrama?					
¿Le sirve el diagrama para entender cómo funciona el Alzheimer?					
¿Qué tan identificado te sientes con el tema?					
¿Qué tanto le gusta la gráfica utilizada? (colores, fotografías, letras, dibujos, forma)					
¿Qué tan adecuado es el formato, tamaño?					
¿Crees que el diagrama es atractivo?					
¿Encuentra que está bien el tamaño de la letra?					
¿Se entienden los contenidos que se entregan?					
¿Le entrega confianza lo que se expone?					
¿Qué tan útil considera la información que se entrega en el diagrama?					
¿Crees que le falta información?					
¿Te interesa que cada mes haya un diagrama sobre diferentes temas del cuerpo humano?					

EDAD:

OCUPACIÓN/CARRERA:

ANEXO 1: PLAN DE VALIDACIÓN

Beneficio	MU	M	N	P	NA	Total Pts
CUESTIONARIO						
Comprensión global (P1)	45	16	24	2	-	87
Utilidad del diagrama (P2)	35	28	15	6	-	84
Identificación personal (P3)	25	16	24	8	1	74
Gráfica (P4)	55	36	6	-	-	97
Formato (P5)	25	32	21	4	1	83
Atracción visual (P6)	50	32	12	-	-	94
Legibilidad (P7)	10	20	12	18	-	61
Profundidad de contenidos (P8)	45	32	9	4	-	90
Confianza (P9)	50	36	9	-	-	95
Utilidad (P10)	45	32	6	6	-	89
Falta de información (P11)	1	4	21	28	25	79
Futuro Interés (P12)	80	16	6	-	-	102
					78%	1.035

Ponderaciones:
 MU= muchísimo (5 puntos)
 M= mucho (4 puntos)
 N= normal (3 puntos)
 P= poco (2 puntos)
 NA= nada (1 punto)

* 5 (máximo ptje) x 22 (personas) = 110 puntos como máximo en cada beneficio.
 * 110 (puntos) x 12 (total de preguntas) = total de ptje que corresponde al 100% de validación.

ANEXO 2: FOTOS TESTEO





DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño