



Línea de productos dedicados a los estudios de fisiología, que incentivan la apropiación corporal y el razonamiento lógico anatómico.

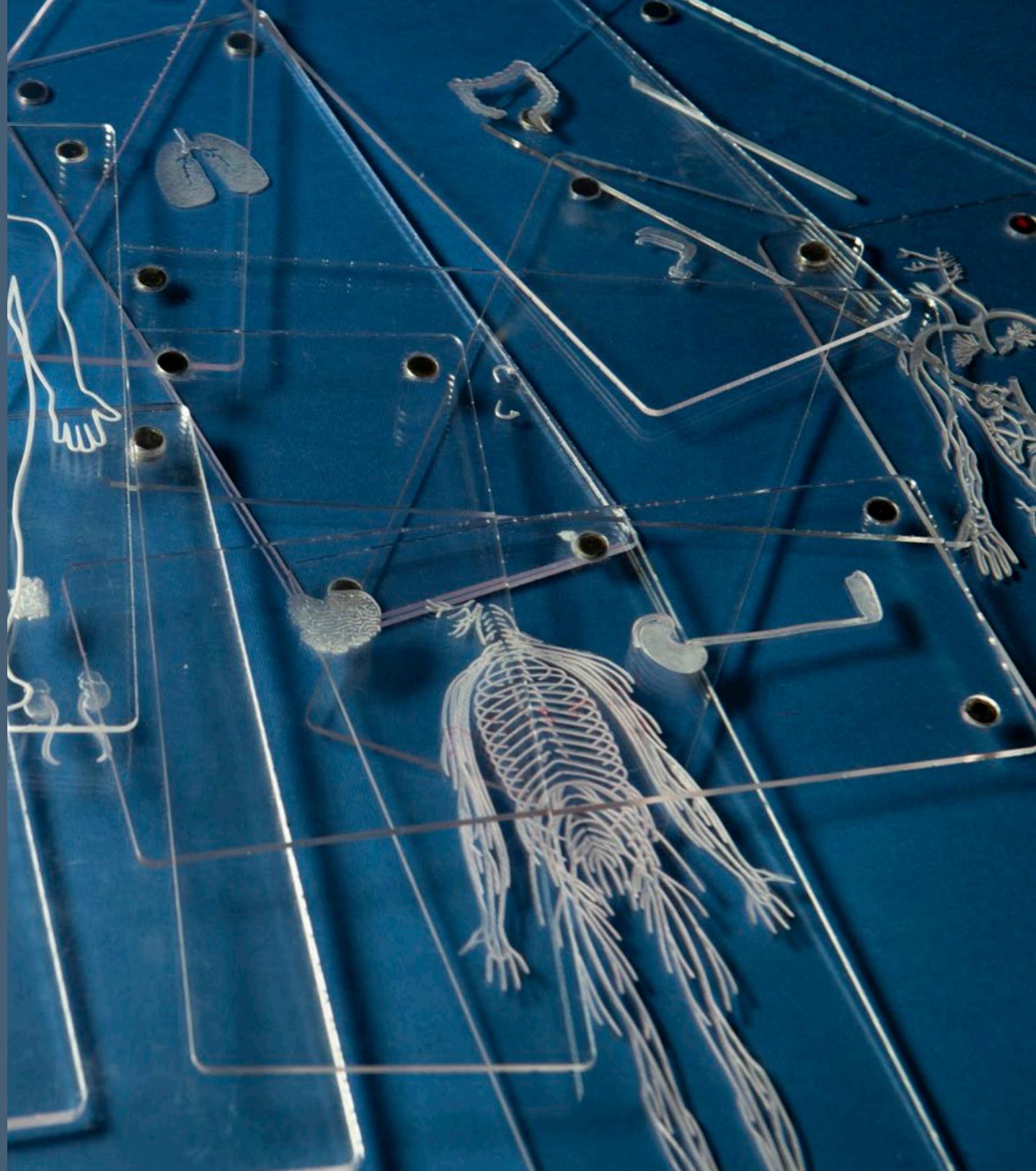
Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñadora.

Autor: **Inés Fabres Bascuñan**  
Profesor Guía: **Iván Caro**

Enero 2020, Santiago de Chile.



**DISEÑO | UC**  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño





Línea de productos dedicados a los estudios de fisiología, que incentivan la apropiación corporal y el razonamiento lógico anatómico.

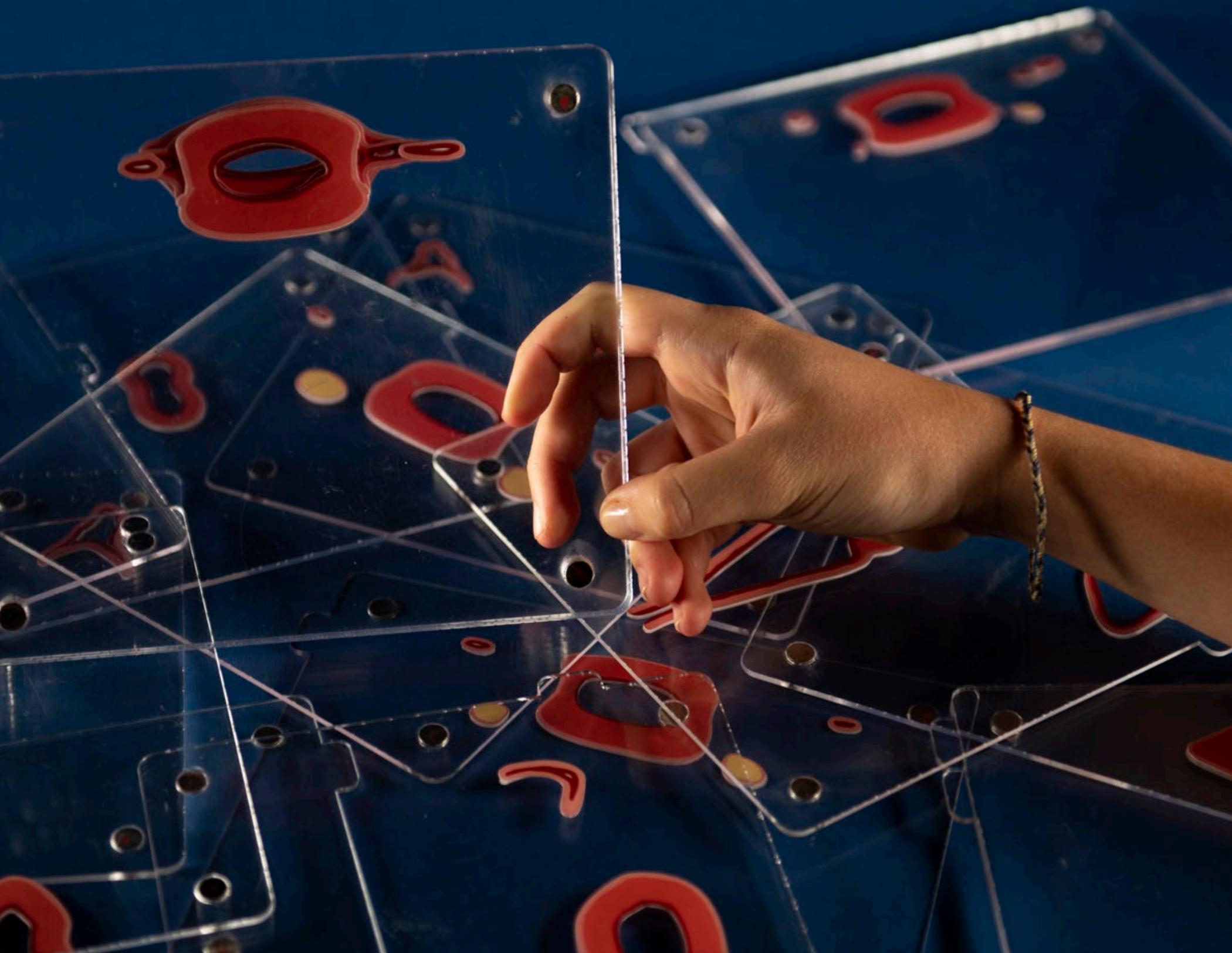
Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñadora.

Autor: **Inés Fabres Bascuñan**  
Profesor Guía: **Iván Caro**

Enero 2020, Santiago de Chile.



**DISEÑO | UC**  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño



# Agradecimientos

Por sobre todo quiero agradecer a Francisca Wiedmaier por el proceso que vivimos juntas este año, por el apoyo, las ideas, la buena onda, la paciencia y las largas conversaciones día a día motivandonos a sacar nuestros proyectos adelante. También agradezco a Iván Caro, por los consejos, el trabajo y por guiarme en la realización de este proyecto

A mis profesoras de Biología, Sofía Strobl y Macarena Alliende por la gran disposición que tuvieron al involucrarme en sus clases y la iniciativa que demostraron para sacar este proyecto adelante.

Quiero agradecer también a mi familia por el cariño y apoyo incondicional que me dieron durante todos estos años. A mis amigos por la paciencia de escucharme hablar constantemente de mis descubrimientos.

A los chicos del FabHaus por la buena onda, la ayuda y las ideas que surgieron mientras usaba las máquinas.

Y en general a todos los que se vieron involucrados en este proceso, les agradezco demasiado a cada uno por su aporte. Muchas gracias.

# Índice

## 01 Introducción al Proyecto

- 08 1.1 Abstract
- 09 1.2 Motivación Personal
- 10 1.3 La Educación
  - La Educación en Chile
  - La Educación Científica

## 02 Marco Teórico

- 16 2.1 Innovando en la Educación
- 17 2.2 Materiales de Apoyo
- 18 2.3 Ministerio de Educación
- 19 2.4 Fisiología
- 20 2.5 Método Científico
- 21 2.6 Currículum Nacional
- 24 2.7 Parcialización de la Materia
- 25 2.8 Integración de los Sistemas
- 26 2.9 Pensamiento Lógico Sistemico
- 28 2.10 Triangulación
- 30 2.11 Metodologías Educativas
  - La Indagación
  - ABP
- 33 2.12 Docentes
  - Perfil Docente
- 35 2.13 Estudiantes
- 37 2.14 Educación en Pandemia y Priorización Curricular

## 03 Problemática y Oportunidad

- 41 3.1 Problemática
  - Nuevos proveedores de conocimientos
  - Alumnado Heterogéneo
  - Especificidad en los Materiales
  - Materia Parcializada
- 45 3.2 Oportunidad
- 46 3.3 El Diseño en la Salud
- 47 3.4 El Diseño en la Educación

## 04 Propuesta de Diseño

- 50 4.1 Formulación del Proyecto
  - Qué
  - Por qué
  - Para qué
  - Objetivos Generales
  - Objetivos Específicos
- 52 4.2 Interacciones Críticas
- 54 4.3 MIA
  - Producto 1
  - Producto 2
- 56 4.4 Propuesta de Valor
- 57 4.5 Usuarios
  - Usuarios Directos
  - Usuarios Indirectos
- 59 4.6 Stakeholders
- 60 4.7 Estado del Arte

## **05** Desarrollo del Proyecto

- 68 5.1 Metodología
- 69 5.2 Procesos del Proyecto
  - Inspirar
  - Descubrir
    - Entrevista Docentes
  - Idear
    - Sesiones Co-creativas
  - Proyectar y Transferir
    - Testeos y Resultados
- 93 5.3 Antecedentes
- 95 5.4 Referentes
- 97 5.5 Requisitos de Diseño
  - Medioambiental
  - Social

## **06** Resultados Finales

- 100 6.1 Modelos y Planimetrías
- 109 6.2 Productos Finales
- 117 6.3 Materiales
- 118 6.4 Ciclo del Producto
  - Etapas de Producción
  - Mapa de los Usuarios

## **07** Diseño de Identidad

- 122 7.1 Desarrollo Línea Gráfica
- 125 7.2 Packaging
- 126 7.3 Medios de Difusión

## **08** Plan de Implementación

- 129 8.1 Modelo Canvas
- 130 8.2 Costos del Proyecto
- 132 8.3 Financiamiento

## **09** Conclusiones

- 135 9.1 Impacto
  - Social
  - Cultural
  - Económico
  - Medioambiental
- 137 9.2 Conclusiones Personales
- 129 9.3 Proyecciones

## **10** Anexos y Referencias

- 142 10.1 Bibliografía
- 143 10.2 Anexos



| 01

# Introducción al Proyecto

# 1.1 Abstract

El presente informe desarrolla un análisis de la enseñanza de la materia de ciencias, específicamente en las clases de biología del cuerpo humano, en enseñanza media. Se proponen el estudio de las áreas científicas como una necesidad imperativa en un mundo globalizado, donde las nuevas tecnologías y recursos, tanto físicos como virtuales, han adquirido un valor cada vez mayor. Se plantea que los materiales de apoyo deben complementar las nuevas metodologías de enseñanza, teniendo en cuenta el proceso formativo de los jóvenes y sus características generacionales. Y se centra en una oportunidad existente de crear un producto, a partir del diseño, que se encuentre al servicio de los profesores de Biología de Enseñanza Media.

Con la creación de MIA se genera un material de apoyo transversal a todas las etapas educacionales de enseñanza media, permitiéndoles a los docentes generar actividades dentro del aula que incentiven el pensamiento crítico, creativo y el razonamiento lógico sistemático. Enfocado específicamente en las unidades que involucran temas relacionados a la fisiología del cuerpo humano, siendo este un conocimiento fundamental para la vida, algo que la actual pandemia ha demostrado con creces.

## 1.2 Motivación Personal

Durante mis años en Diseño, realicé diversos proyectos centrados en la educación y en la salud por separado, por lo que al intentar encontrar un proyecto de título a principio de año decidí complementar ambas áreas en un mismo proyecto. Al comenzar a indagar acerca de estos temas, descubrí una fascinación desconocida por las clases de Biología, su materia, sus metodologías, despertaron un interés en mí que no existió durante mi etapa escolar, pero que a través de la visión que aprendí acerca de la educación en diseño llamó cada vez más mi atención.

Siempre me impactó el cambio que se generó en mi educación cuando ingrese a la universidad, la forma de realizar las clases, la materia a pasar, las nuevas metodologías que buscaban que nos saliéramos del pensamiento que nos había brindado el colegio, produjo un gran impacto en lo que yo tenía considerado cómo educación. Que las clases fueran activas, que incentivaran la participación y el cuestionamiento de los alumnos, que se nos plantearan problemáticas que jamás se me hubiesen ocurrido y se nos incentivara la búsqueda de una solución a dicha problemática, despertó un interés en cómo la educación escolar que había recibido, por más buena que fue, podría cambiar para mejor en mil formas distintas.

Fue un cambio del concepto de la sala de clases, de la relación con los profesores, de la forma de participar y mucho más que me incentivó a buscar una forma, por muy pequeña que fuera, de intentar llevar estas experiencias educativas que yo había vivido, de la universidad a la sala de clases de los colegios. Y mayor fue mi sorpresa al comenzar a analizar las clases de biología de diversos colegios, ya que incluso con las clases de biología de 7mo básico disfruté de la materia e incluso aprendí cosas que sé que las estudié en mi periodo escolar pero ahora las puedo comprender y ver desde un distinto punto de vista.

## 1.3 La Educación

En épocas anteriores, la educación era un privilegio de las clases más altas de la sociedad y solamente en las últimas décadas se ha avanzado en corregir esta desigualdad. Esta masificación de la educación ha generado un alumnado totalmente heterogéneo, cuando el método de enseñanza de la vieja escuela estaba pensado para que todos los alumnos aprendan de la misma manera y a la misma velocidad. (K. Robinson, 2015, p. 6).

Hoy en día la Educación es un derecho humano fundamental, siendo la principal misión de la UNESCO. Además de estar completamente ligada a la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948) y a muchos otros instrumentos internacionales en derechos humanos. El derecho a la educación es uno de los principios rectores que respalda la Agenda Mundial Educación 2030, así como el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) (Figura 1), adoptado por la comunidad internacional (UNESCO, 2019).

“La educación es la institución social que permite y **promueve la adquisición de habilidades, conocimientos y la ampliación de horizontes personales** y que puede tener lugar en muchos entornos.”

(A. Giddens, P. Sutton, 2016)



Figura 1  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

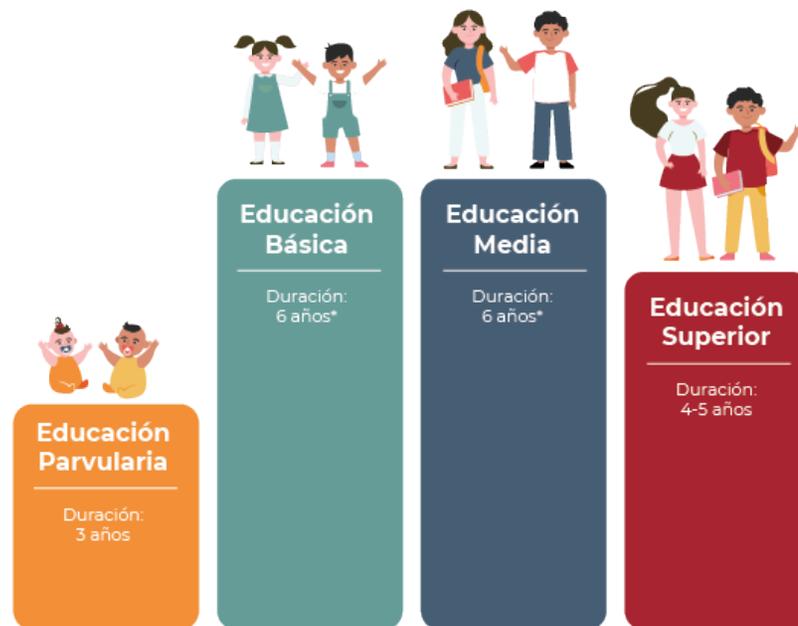
# La Educación en Chile

Una de las principales características del sistema educativo chileno, es el excesivo apego a las metodologías tradicionales de Enseñanza-Aprendizaje. Cuando en la actualidad existe un énfasis creciente en alejarse de los métodos de enseñanza tradicional y enfocarse en nuevas Metodologías Educativas que se adapten a las necesidades de tanto docentes como alumnos.

La educación en Chile se divide en cuatro fases , parvularia, básica, media y superior (Figura 2), de los cuales solamente básica y media son obligatorios. Actualmente en Chile hay alrededor de 3.582.351 estudiantes de Educación Básica y Media (cifras MINEDUC 2019), donde cerca de 900.000 jóvenes y 122.952 adultos cursan solamente enseñanza Media, con lo cual el total de estos estudiantes son de aproximadamente 1.017.451. Dichos alumnos se encuentran matriculados dentro de los 11.574 establecimientos del país que imparten este nivel de enseñanza, de los cuales solamente 2.973 pertenecen a la Región Metropolitana (Cifras MINEDUC, 2018).

Durante este informe mencionaré regularmente el proceso de aprendizaje escolar de Enseñanza o Educación Media, pero debo dejar en claro que me refiero a la nueva educación media, la cual según la Ley General de Educación (2009,) será completamente implementada a partir del 2026. Esta nueva ley implica que la educación básica será

contabilizada de primero a sexto básico, y que séptimo y octavo básico pasan a ser parte de la educación media, con una renovada estructura curricular. Esta nueva estructura curricular tiene varios cambios que ya están siendo implementados en la educación, como una nueva área de la disciplina de Biología, en donde ciertas unidades son impartidas bajo el nombre de “Ciencias de la Salud” (MINEDUC 2009).



\*Ley General de Educación (2009)

Figura 2

El principal objetivo de la etapa escolar de enseñanza media, es que los y las estudiantes expandan y profundicen su formación general, desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan ejercer una ciudadanía activa e integrarse plenamente a la sociedad.

Dentro de la Educación Media se les ofrece a los alumnos una formación general común que cada estudiante debe cursar y una formación diferenciada en donde los jóvenes eligen un área de interés para reforzar durante sus últimos años escolares. Esta puede ser tanto Científica-Humanista (EMCH), técnico-profesional (EMTP) o artística. Dentro de las cifras que nos brinda el Mineduc, cerca del 62,8% de los jóvenes de todo el país, tienen preferencia por el electivo de profundidad Científico-Humanista, siendo el electivo más seleccionado entre los alumnos (Mineduc, 2018).



## La Educación Científica

Las clases de Ciencias son consideradas como experiencias educativas significativas dentro de los recuerdos de las personas, debido a la posibilidad de experimentar o de realizar actividades dentro del aula. En particular las clases de Biología, las cuales se caracterizan por que en el proceso de aprendizaje, los y las estudiantes se ven enfrentados a desafíos y problemas relevantes, en los que deben poner en práctica los conceptos científicos aprendidos. Al mismo tiempo que se familiarizan con el uso de recursos tecnológicos disponibles para realizar investigaciones, obtener evidencias y comunicar resultados. Esta materia plantea lograr que los alumnos se apropien de la realidad natural que los rodea para desenvolverse en el mundo real, actuar responsablemente y tomar decisiones. Por lo mismo, el currículum nacional, vincula las experiencias de la vida diaria con conceptos científicos, por medio de ejercicios prácticos e investigaciones que permiten comprender los aspectos más complejos. (MINEDUC, 2018)

En la Educación Chilena de Enseñanza Media (Según la nueva Ley General de Educación, 2009), 7º y 8º básico junto a 1º y 2º medio tienen 4 horas semanales de ciencias naturales, siendo este el conjunto del estudio de Biología, Física y Química.

Es en 1º y 2º medio cuando estas materias se ven enseñadas por separado, con un total de 2 horas a la semana cada una, mientras que en 3º y 4º Medio en los cursos optativos Humanístico-Científica los estudiantes pueden escoger dos de los tres subsectores de las Ciencias Naturales con 4 horas semanales cada uno. Una jornada diurna completa consta de 37 horas semanales, lo que hace que el año académico cuente con aproximadamente 1.200 horas escolares (descontando feriados, semanas del colegio, etc.), lo que hace que de 7º a 2º medio los alumnos pasen, aproximadamente, un 12,6% del horario escolar estudiando temas relacionados con las Ciencias Naturales, y en 3º y 4º medio, en electivos científicos, le dediquen un 25%. (Mineduc, 2018).

Cabe mencionar que estas cifras son anteriores a la pandemia generada por el Virus Covid-19. Hoy en día y debido a la situación que estamos viviendo, las Instituciones Educativas y el Ministerio de Educación, debieron adaptarse para realizar las clases vía online, o presentando fichas Académicas a sus estudiantes, las cuales entregaban y recolectaban una vez por semana. Es por esto y por la Priorización Curricular que se generó, que se estableció que las clases de Biología durarán 1 hora semanalmente, al igual que la mayoría de las materias.

**“La educación en ciencias es una necesidad imperativa en un mundo globalizado en que la tecnología y las innovaciones han ido adquiriendo una importancia cada vez mayor” (Ciencias Naturales por MINEDUC).**







| 02

**Marco Teórico**

## 2.1 Innovando en la Educación

Por definición una Innovación Educativa siempre tiene asociadas las palabras cambio y mejora (Fidalgo-Blanco, Á. 2017 ).

Una tendencia en Innovación Educativa es una nueva tecnología, metodología o producto que tiene grandes posibilidades de impactar en el modelo educativo produciendo alguna mejora (A. Fidalgo, M. L. Sein y F García, 2018). Dentro de las tendencias educativas, existe un concepto llamado “La metáfora del camino de la innovación educativa” (A. Fidalgo, 2019), esta establece que el caminante es el profesorado que innova, el camino a recorrer es la aplicación de la innovación educativa y la meta es la mejora del aprendizaje a conseguir, ya que la innovación educativa siempre supone cambio y mejora. (M. L. Sein, Á. Fidalgo y G. Alves, 2017).

Un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) muestra cómo los países que han obtenido altos niveles de desarrollo económico y social, son los que han desarrollado fuertemente el quehacer Científico y Tecnológico, al invertir decididamente en la formación de capital humano avanzado (OCDE 2009, Ciencias, Tecnología e Industria).

“La innovación educativa es la aplicación de una idea que produce cambio planificado en procesos, servicios o productos **que generan una mejora en los objetivos formativos**”  
(Sein-Echaluze, M.L., Fidalgo-Blanco, Á. and Alves, G. 2017.)

## 2.2 Materiales de Apoyo

“Debido a la importancia que tienen los materiales, productos o recursos en los procesos de innovación, ha llevado frecuentemente a asociar dichos recursos con innovación educativa. Fundamentalmente porque estos son considerados intermediarios curriculares, y si queremos incidir en el diseño curricular de los profesores, los recursos didácticos constituyen un importante campo de actuación. “Si hablamos acerca de la innovación educativa, es habitual encontrar la incorporación de nuevos recursos y comportamientos, prácticas de enseñanza diferentes y metodologías, como cambios relacionados con los procesos de innovación en cuanto mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje” (Fullan y Stiegelbauer, 1991).

Los materiales didácticos son de suma relevancia para las clases de Biología, debido a que son la única forma que tenemos para poder analizar con escrutinio nuestros interiores, sin contar con la disección de cuerpos en vida real. Estos son elementos empleados por docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de los alumnos. Se consideran como materiales didácticos aquellos materiales y equipos que nos ayudan a presentar y desarrollar los contenidos y con los cuales los alumnos pueden trabajar y experimentar con ellos, para la construcción de aprendizajes significativos, tales como; trabajo en equipo, habilidades personales, actitudes, razonamiento lógico,

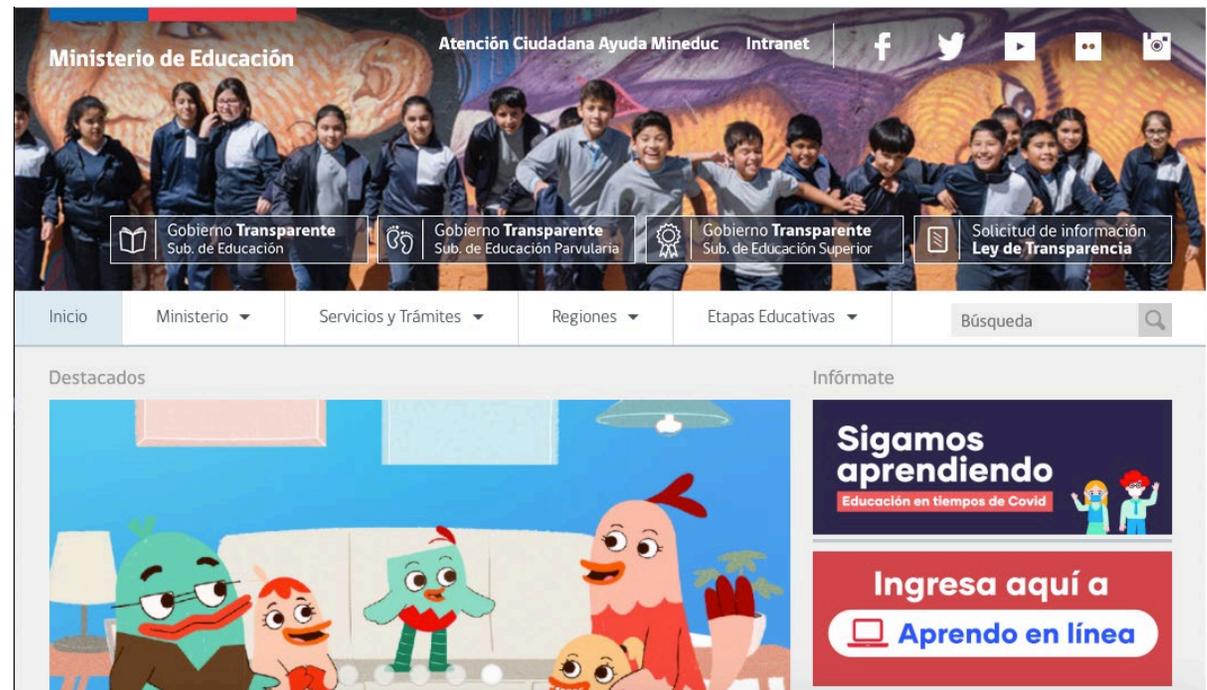
implementación de experiencias, etc... (Alberto Guerrero Armas, 2009)

Es importante tener en cuenta que el material didáctico debe contar con elementos que posibiliten un cierto aprendizaje específico. Por eso, un libro no siempre es un material didáctico. Por ejemplo, leer una novela sin realizar ningún tipo de análisis o trabajo al respecto, no supone que el libro actúe como material didáctico, aún cuando puede aportar datos de la cultura general y ampliar la cultura literaria del lector. En cambio, si esa misma novela es analizada con ayuda de un docente y estudiada de acuerdo a ciertas pautas o ejercicios, se convierte en un material didáctico que facilita el aprendizaje (Educación Millenio, 2019). Es por eso que cierto tipo de materiales didácticos pueden ser considerados como Tercer Educadores.

## 2.3 Ministerio de Educación

El Ministerio de Educación de Chile es el órgano rector el Estado encargado de fomentar el desarrollo de la educación en todos sus niveles, a través de una educación humanista democrática, de excelencia y abierta al mundo en todos los niveles de enseñanza; Estimulando la investigación Científica y Tecnológica, además de la Creación Artística y la protección e incrementación del Patrimonio Cultural de la Nación. Además de ser el responsable de velar por los derechos de todos los estudiantes, tanto de establecimientos privados como públicos.

La principal Misión de este Ministerio es asegurar un sistema educativo inclusivo y de calidad, que contribuya con la formación integral y permanente de las personas y al desarrollo de nuestro país, mediante la formulación e implementación de políticas, normas y regulaciones que se generen desde la educación Parvularia a la Educación Superior. (MINEDUC)



Página Web MINEDUC  
<https://www.mineduc.cl/>

## 2.4 Fisiología

De acuerdo a la Real Academia Española la Fisiología es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los seres orgánicos (RAE), es decir, es el estudio de cómo funciona el cuerpo humano, con especial énfasis en los mecanismos específicos de causa y efecto. El estudio de esta ciencia se remonta al menos al 420 a.C., en tiempos de Hipócrates, el padre de la medicina, y a lo largo de los años muchos científicos investigaron las diferentes fisiologías, hasta llegar a la fisiología evolutiva en el siglo XX.

La fisiología (del griego physis, "naturaleza"; logos, "estudio") es el estudio de la función biológica, cómo funciona el cuerpo, desde los mecanismos moleculares dentro de las células hasta las acciones de tejidos, órganos y sistemas, y cómo el organismo en conjunto lleva a cabo tareas particulares esenciales para la vida. En el estudio de la fisiología se hace hincapié en los mecanismos, con preguntas que empiezan con la palabra cómo, y respuestas que comprenden secuencias de causa y efecto. Tales secuencias pueden entrelazarse hacia historias cada vez más grandes que incluyen descripciones de las estructuras implicadas (Anatomía) y que se superponen con las ciencias de la Química y la Física.

A diferencia de la Anatomía, la cual se basa en la observación, la Fisiología comenzó a dar sus

primeros pasos sustentada en la investigación, logrando sus mayores descubrimientos al lograrse la sistematización del Método Científico.

La Fisiología se vale de la observación, la experimentación, la demostración de hipótesis y el razonamiento lógico para verificar los resultados obtenidos y ampliar el conocimiento que, en esa materia, se tiene.

Para el siglo XIX el francés Claude Bernard introduce la definición de la fisiología enunciándola como "El conocimiento de las causas de los fenómenos de la vida en estado normal". Inicialmente los conocimientos fisiológicos se obtuvieron a partir de modelos animales, por lo que en sus inicios se hablaba de una fisiología animal cuyos principios se extrapolaban a los humanos. Actualmente los avances tecnológicos han permitido que los estudios fisiológicos determinen el funcionamiento exacto de los órganos y los sistemas humanos con lo que se introduce la fisiología humana.

## 2.5 Método Científico

Se denomina como el conjunto de normas por el cual debemos regirnos para producir conocimiento con rigor y validez científica (Definición RAE). Como tal, es una forma estructurada y sistemática de abordar la investigación en el ámbito de las ciencias. Dicho de una forma sencilla, el método científico es una herramienta de investigación cuyo objetivo es resolver las preguntas formuladas mediante un trabajo sistemático y, en este sentido, comprobar la veracidad o falsedad de una tesis.

En la Figura 3 podemos apreciar las etapas del método Científico.



Figura 3

## 2.6 Currículum Nacional

De acuerdo con Rodríguez y López (2008), uno de los principales problemas en la enseñanza de la fisiología dentro de las escuelas, es que cada órgano y sistema se enseña de manera separada a lo largo de los años de estudios escolares, determinado por el Currículum Nacional. Este último está compuesto con Bases Curriculares y programas de estudios propuestos por el Ministerio de Educación. Mediante este sistema se busca enmarcar y consensuar los principios que orientan las prácticas Pedagógicas y Educativas en el Sistema Escolar; además de proponer una organización a partir de temas que es temporal de los diversos contenidos, habilidades y actitudes que se espera que los estudiantes logren en cada etapa escolar, dependiendo de diversos factores que presentan los estudiantes, cómo la edad y su crecimiento tanto físico como psicológico. De esta forma el objetivo principal del Currículum es el de facilitar y orientar a los docentes en la implementación curricular en los establecimientos del sistema educativo nacional (Mineduc).

Anteriormente mencionamos las Bases Curriculares, estas son un marco referencial, de carácter obligatorio, en la actualidad estas bases proponen objetivos que resguardan tanto los procesos de aprendizaje contemplados en cada asignatura, como también el desarrollo integral de los estudiantes por medio de los Objetivos de Aprendizaje (OA) y los Objetivos

de Aprendizaje Transversales (OAT). Ambos buscan definir los aprendizajes que cada individuo debiera lograr en toda su trayectoria por el sistema escolar.

Los Objetivos de Aprendizaje (OA) o metas educativas tienen por finalidad definir los aprendizajes terminales esperables para una asignatura determinada y para cada año escolar. Cada uno de ellos conjuga habilidades, actitudes y conocimientos, en pro de lograr la formación integral de cada estudiante. Es a partir de estos objetivos el cómo se elaboran los Programas de estudio del Ministerio de Educación. Por otra parte, los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT), presentes también en la planificación y en la acción pedagógica dentro y fuera del aula, buscan apoyar el desarrollo personal y la conducta moral y social de los estudiantes. Su logro depende de la totalidad de los elementos que conforman la experiencia escolar.

De acuerdo con los Programas de Estudio de Enseñanza Media definidos por el MINEDUC, se puede recoger la siguiente información:

## 7mo

### **Unidad 2 - Biología:** Microorganismos y Barreras Defensivas del Cuerpo Humano

**OA y OAT:** Describir, utilizando modelos, el sistema inmune y algunas características de células eucariontes y procariontes, y que comprendan que los virus constituyen una organización de moléculas capaz de infectar dichas células.

### **Unidad 4 - Biología:** Sexualidad y Autocuidado

**OA y OAT:** Entender la sexualidad desde una perspectiva integrada, natural y propia de toda mujer y hombre formando parte del desarrollo vital de todas y todos, incluyendo aspectos físicos, biológicos, psicológicos, afectivos y sociales.

## 8vo

### **Unidad 1 - Biología:** Nutrición y Salud

**OA y OAT:** Explicar el funcionamiento básico de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor, de tal manera que redunde en un equilibrio (homeostasis) para el organismo.

## II do

### **Unidad 1 - Biología:** Coordinación y Regulación

**OA y OAT:** Funciones del sistema nervioso en la coordinación de las diversas partes del organismo y en el comportamiento, las emociones, la memoria y el lenguaje, entre otros aspectos.

### **Unidad 2 - Biología:** Sexualidad y Reproducción

**OA y OAT:** Estudiar la sexualidad humana con una visión integrada que incluye aspectos físicos, biológicos, sociales, afectivos y psíquicos.

## III° y IV°

### Formación Científico-Humanista

#### Unidad 1 - Ciencias de la Salud:

Salud, Sociedad y Estilos de vida

**OA y OAT:** Comprender cómo diferentes estilos de vida que presenta la población repercuten en el bienestar y la salud de las personas, con la finalidad de tomar conciencia y valoración de una vida saludable.

#### Unidad 2 - Ciencias de la Salud:

Problemas en la Salud Pública

**OA y OAT:** Profundizar y complejizar el concepto de salud, abordando sistémicamente la problemática de salud pública que afecta a las personas y la sociedad a nivel local y global.

#### Unidad 3 - Ciencias de la Salud:

Genética y Salud

**OA y OAT:** Profundizar la relación que se establece entre genoma y ambiente en la incidencia de patologías y condiciones de salud humana.

#### Unidad 3 - Ciencias de la Salud:

Ciencia y tecnología al servicio de la Salud

**OA y OAT:** Destacar la importancia del desarrollo y de la innovación en ciencia y tecnología para influir positivamente en la salud y la calidad de vida de las personas mediante prácticas médicas.

## III° y IV°

### Formación General

#### Unidad 1 - Bienestar y Salud:

Salud humana y medicina:

¿Cómo contribuir a nuestra salud y la de los demás?

**OA y OAT:** Reflexionar y analizar la dinámica de la salud individual y colectiva, considerando factores personales, sociales y ambientales. Evaluar el uso de medicinas en diversos contextos.

#### Unidad 2 - Bienestar y Salud:

Prevención de infecciones

**OA y OAT:** Analizar situaciones de contagio de enfermedades e infecciones que afectan a la población en nuestros días. Evaluar las posibles medidas de prevención asociadas, valorando también la importancia de las decisiones y comportamientos de cada persona en la salud de los demás.

## 2.7 Parcialización de la Materia

Efectivamente, y constatado en el Currículo Nacional chileno, distintos sistemas se enseñan en distintos niveles, es decir, se enseñan de manera desagregada según en nivel educativo, este concepto se denomina “Parcialización de la Materia”.

Como se puede ver, existen diversas ventanas de semestres o incluso años entre la enseñanza de algunos sistemas con otros, y si a esto se le suma, tal como exponen Hmelo, Holton y Kolodner (2000), que los estudiantes en esta materia en específico son introducidos a sistemas sumamente complejos, como lo es el cuerpo humano, en formas estáticas demasiado simplificadas, y en donde estas primeras concepciones educacionales forman esquemas en las mentes de los jóvenes estudiantes que luego son difíciles de superar.

Al observar y realizar un análisis de los Programas de Estudio de 8vo y II medio (MINEDUC, 2016), se puede ver que si bien en el Objetivo de Aprendizaje 5 del Programa de 8vo básico uno de los indicadores de evaluación apunta a la “interacción” de los sistemas, pero, la actividad propuesta por el ministerio no apunta a una integración entre los sistemas. La actividad plantea identificar y reconocer los órganos de cada sistema, pero no está enfocada a relacionarlos ni conectarlos entre sí. Además, al revisar los indicadores de los Objetivos de Aprendizaje de II medio,

no existe ningún indicador que apunte a integrar y/o complementar la materia con los sistemas vistos en 7mo ni 8vo básico con los vistos en II medio, siendo que ambos se ven relacionado especialmente en los temas de Sexualidad y Reproducción. El currículo chileno no contempla una integración de los sistemas trabajados en diferentes niveles, tal como exponen Hmelo-Silver et al. (2007), cuando se tiene la tendencia a reducir erróneamente la complejidad de un fenómeno, como posiblemente lo hace el currículum chileno con el cuerpo humano, lograr un entendimiento global e integrado de los componentes del fenómeno es prácticamente imposible.

## 2.8 Integración de los Sistemas

### ¿Y por qué es importante que los estudiantes sean capaces de integrar los sistemas y sus órganos?

Esta pregunta se puede responder en dos grandes focos:

1. La importancia de la integración de los sistemas de órganos para la comprensión y valoración del propio cuerpo, para promover su debido autocuidado, así como también de comprender los procesos que vivimos y cómo y por qué nos vemos afectados por ellos.

2. Desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico sistémico, el cual es de vital utilidad en toda dimensión de la vida. Ya que la comprensión de los sistemas y sus relaciones siguen una secuencia lógica de causa y efecto lo cual es una enseñanza que los estudiantes deben aprender a lo largo de su vida, la capacidad de razonar lógicamente y de poder determinar cómo ciertos factores pueden verse afectados por diversas razones y el porqué de eso.

Debido a la importancia que significa la comprensión y valoración del propio cuerpo para promover el cuidado de este mismo, Bartsch, Liu, Bashan e Ivanov (2015) exponen que las interacciones entre los sistemas de órganos son esenciales para que podamos

comprender nuestro cuerpo y así mantenerlo saludable, además de comprender los diferentes estados fisiológicos, como son por ejemplo el sueño y la vigilia. Si se logra que los estudiantes comprendan que en primer lugar el cuerpo humano es efectivamente un sistema que integra los diferentes órganos y que la alteración de alguno afecta al todo, se podrán promover conductas de cuidado y valorización de este, tomando consciencia de la importancia de la alimentación, el deporte, la higiene, del sueño y hasta de las relaciones sociales.

Para poder comprender un sistema de órganos, en primer lugar se deben comprender las funciones de los órganos por separado, los datos específicos de estos, sus cualidades y deficiencias, para luego integrar todos los conocimientos específicos aprendidos de los órganos en la comprensión de un sistema. Por definición un sistema es un conjunto de órganos y estructuras que trabajan en conjunto para cumplir algunas función fisiológica en un ser vivo (RAE). Por lo que genera cierta lógica el planteamiento de una educación que se centre primero en lo micro, para luego llevar esos conocimientos a lo macro, para así poder comprender en su totalidad el cómo funciona y cómo reaccionan dichos órganos o sistemas dentro del cuerpo humano, o mejor dicho, de nuestro propio cuerpo.

Otra razón para promover que los estudiantes integren los sistemas de órganos es para que ellos puedan desarrollar el pensamiento lógico sistémico. Pero,

### ¿A qué nos referimos con esto?

## 2.9 Pensamiento Lógico Sistemático

El biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy fue el que dio las primeras luces de este tipo de pensamiento en el año 1969 al hablar de la Teoría General de Sistemas, en la cual postula que la real comprensión de un sistema complejo, como es el cuerpo humano, sólo ocurre cuando estos conocimientos se logran abordar globalmente, es decir, estudiando las partes individuales del sistema y sus órganos, para luego crear relaciones entre ellos. (Weckowicz, 1989).

Hoy en día la teoría de Ludwig ha ido evolucionando hasta lo que conocemos hoy en día como el pensamiento lógico sistémico, el cual de acuerdo con Espejo (1994), se podría definir cómo;

**El tipo de pensamiento razonado que comprende los sistemas como resultados de las relaciones que existen entre sus elementos o partes, en lugar del común entendimiento de un sistema como la suma de los elementos o partes que lo componen.**

Lo interesante de este pensamiento es que se puede aplicar en diversas dimensiones, desde las ciencias naturales, como son la fisiología, la ecología, la física y química, hasta las Ciencias Sociales, como la Economía y Política.

El Pensamiento Lógico Sistémico nos ofrece una mirada más completa de un sistema complejo, ya que invita a explorar los vínculos e interrelaciones entre los elementos que comprenden todo el sistema, para así poder comprender el global del fenómeno.

**¿Y por qué es importante desarrollar el pensamiento sistémico en nuestros estudiantes?**

De acuerdo con Hmelo et al. (2000), toda persona necesita aprender sobre sistemas complejos para satisfacer las necesidades y curiosidades humanas comunes y resolver problemas del mundo real.

Tal como exponen Jacobson y Wilensky (2006), es de primera necesidad desarrollar el pensamiento sistémico en el aula, ya que es crucial que los estudiantes desarrollen desde temprana edad esta habilidad, ya que a futuro, ya sea en el ámbito científico, político, económico y social, es de vital importancia entender los fenómenos como sistemas complejos.

Además, Assaraf et al. (2013) afirma que este enfoque en el estudio de las interacciones y los procesos dinámicos en los sistemas educativos puede considerarse como una contribución a un cambio más amplio hacia la comprensión de los eventos globales a través de un paradigma de sistemas complejos, ya que, para comprender fenómenos globales, como lo es el propio cuerpo humano, se debe tener en consideración la serie de fenómenos individuales atrás de este.

Haciendo alusión a los anterior, y tal como exponen Booth y Sterman (2007), desarrollar el pensamiento sistémico en los estudiantes no sólo tendría como fin que comprendieran al ser humano como un todo, si no, a los fenómenos mundiales como sistemas multicausales. Este tipo de entendimiento global es esencial para una eficaz gestión de otros sistemas dinámicos complejos, como son la pobreza, la degradación ambiental y el cambio climático. Si bien suena casi obvio que las personas deberían desarrollar este tipo de pensamiento, Booth y Sterman (2007) se refieren a que “una gran cantidad de investigaciones muestra que incluso los adultos altamente educados tienen habilidades de pensamiento de sistemas deficientes.”

No sólo en el ámbito de la fisiología debemos entender al ser humano como un sistema complejo, si no, al ser humano como un componente de otros sistemas biológicos.

Hmelo-Silver et al. (2007) exponen que “los procesos que tienen lugar dentro de un organismo (fisiología), la interacción entre el organismo y el medio ambiente (biología ambiental) y las interacciones entre diferentes organismos dentro y entre especies (ecología) se describen mejor en términos de sistemas complejos”.

“Es crucial que los estudiantes desarrollen desde temprana edad esta habilidad, ya que a futuro, ya sea en el ámbito científico, político, económico y social, **es de vital importancia entender los fenómenos como sistemas complejos.**” (Jacobson y Wilensky, 2006)

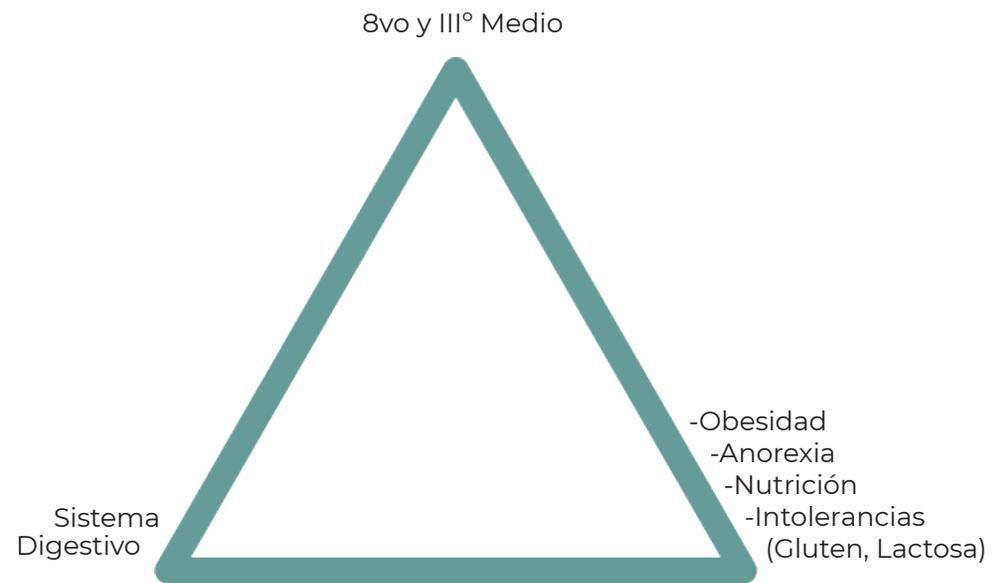
## 2.10 Triangulación

La anatomía es la ciencia que estudia la estructura de los seres vivos (R. Rodríguez, 2002), y debido a la alta complejidad que presenta el cuerpo humano y sus múltiples órganos, organismos e interacciones, existen 14 subdivisiones para poder ordenar las diversas estructuras que posee el cuerpo humano. Dentro de este informe, hablaremos especialmente de la subdivisión definida por los sistemas del cuerpo humano, debido a que es así cómo se divide la enseñanza de esta materia en el Currículum Nacional y por la simplificación que genera el entendimiento de los sistemas para comenzar a comprender nuestro cuerpo y sus funciones.

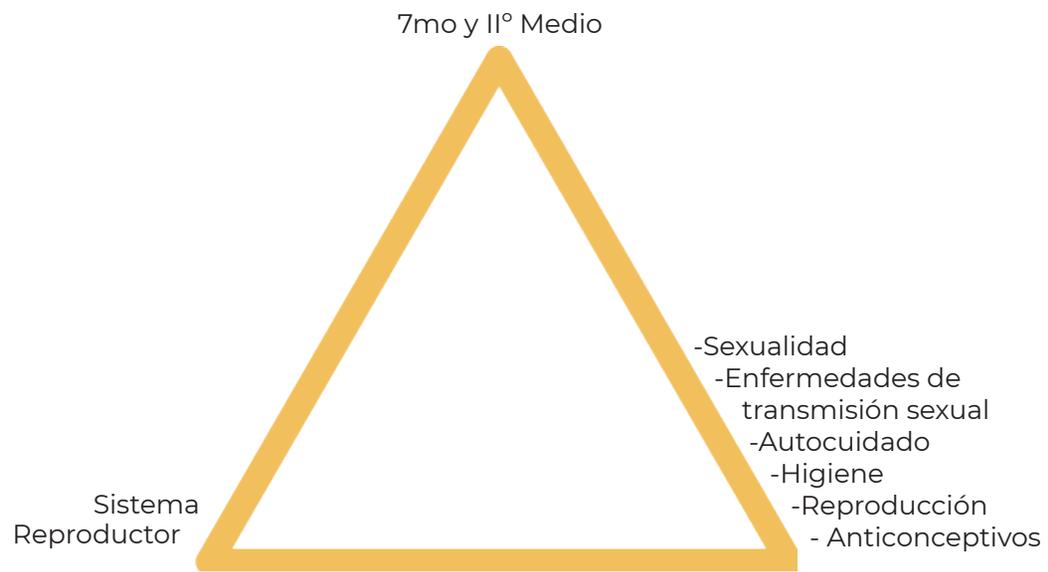
Durante una entrevista realizada a Patricia Manns, surgió la idea de producir un mapeo de elementos esenciales para complementar la investigación, a partir de esto, se realizó una triangulación para poder ver cómo se desenvuelven estos temas entre sí. Se dividieron conceptos fundamentales para la investigación de este proyecto en tres; Los sistemas del cuerpo humano, el periodo educativo en donde los estudiantes pasan esta materia, y cómo estos conocimientos se ven vinculados a la vida cotidiana. Por lo mismo y cómo se muestra en la Figura, cada punta del triángulo simboliza uno de estos tres conceptos y se demuestran las relaciones existentes entre ellos.

En la Figura 4, 5 y 6, podemos observar ejemplos de los triangulos realizados.

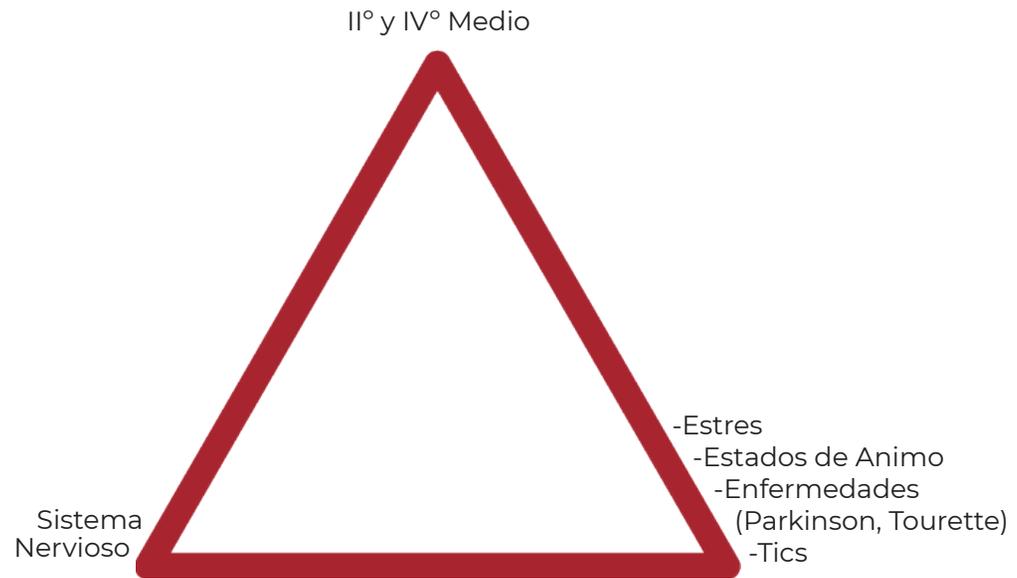
1. Edad de los Estudiantes
2. Materia Currículum Nacional
3. Unión a la vida real



(Figura 4)  
\*Para más revisar Anexos



(Figura 5)



(Figura 6)

## 2.11 Metodologías Educativas

### ¿Qué es una Metodología Educativa?

La RAE define metodología como la Ciencia del método, o conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

Las metodologías educativas buscan nuevas formas de incentivar a los alumnos a estudiar y a aprender, así como también estas se adaptan a los distintos tipos de inteligencia que las personas pueden tener. En la Figura 7 se puede ver la investigación realizada de las metodologías educativas existentes.

Es común que las Instituciones Educativas exigen el uso de una metodología base a sus profesores para la realización de sus clases, por ejemplo; el colegio San Esteban de Mártir planea implementar a partir del 2021 la metodología ABP en sus clases, y el Colegio Manquehue presenta una Libre Metodología. Otras Instituciones como el Colegio Montessori, es conocida por aplicar el método del mismo nombre, o el Colegio Rudolf Steiner con la metodología Waldorf.

Pero ¿En qué se basan las Metodologías? Todas y cada una de ellas se basan en las habilidades que presentan los docentes para crear actividades dentro y fuera del aula para:

1. Cumplir con el Currículo Nacional
2. Llamar la atención de los alumnos

**“La enseñanza, propiamente concebida, no es un sistema de transmisión. Uno no está allí sólo para transmitir la información recibida. Los grandes maestros hacen eso, pero lo que también hace un buen maestro es guiar, estimular, provocar, involucrar”.**  
(Sir Ken Robinson, 2015)

## La Indagación

La indagación es un concepto que fue presentado por primera vez en 1910, por John Dewey. Esto en relación con que el aprendizaje de la ciencia tenía un énfasis en la acumulación de información, en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades. Desde entonces una diversidad de educadores e investigadores lo han utilizado.

Uno de los pasos más importantes al iniciar el proceso de indagación el/la docente debe mostrarle al estudiante el objeto de sistematización, es decir el aspecto de mayor relevancia, originalidad y creatividad de la experiencia, por ser el punto de impacto en los procesos claves de transformación educativa y con lo cual se atrae la atención de los estudiantes, se incentiva su curiosidad, y se les motiva a participar y a aprender durante lo que dure la clase. Para que ellos observen, prueben y reflexionen, además, se generan preguntas que detonan estímulos de los jóvenes sobre un tema, y se rompe el esquema tradicional de las clases expositivas donde el profesor plantea el tema de investigación y ofrece de manera continua los conocimientos y respuestas al respecto.

La indagación invita a que ellos/as digan lo que piensan, lo que saben al respecto y que inicien una discusión acerca del tema, para que los jóvenes den sus opiniones, y planteen, sus propias preguntas.

Y es a través de la experimentación cómo se pueden encontrar respuestas y/o también oportunidades, palpando la vida real, y escenarios reales. La experiencia de la experimentación contempla una ruta, orientada por el docente, donde el/la joven tiene un aprendizaje por descubrimiento guiado que luego debe ser representado para convertir la experiencia en conocimiento y por lo mismo en un recuerdo memorable. A partir de este proceso los/las estudiantes pasan a obtener conclusiones a partir de la reconstrucción de la experiencia. Para ello los/las docentes deben ayudar a consolidar los aprendizajes, retomando el proceso con sus alumnos y organizando las conclusiones obtenidas.

## ABP

El ABP o Aprendizaje Basado en Proyectos, es una metodología docente centrada en los estudiantes como protagonistas de su propio aprendizaje, basado en la investigación que a lo largo del tiempo ha sido utilizado con éxito en la Educación Primaria, Secundaria, y Bachillerato (Bradley-Levine y Mosier 2014). Esta estrategia se apoya en iniciativas relacionadas con la participación, la formulación y el desarrollo profesional a todos los niveles de la educación.

Se trata de una metodología utilizada en la educación que permite a los estudiantes llevar a cabo investigaciones, al mismo tiempo que se integra la teoría con la práctica, se busca que los alumnos apliquen los conocimientos y habilidades adquiridos dentro y fuera de la sala de clases, para desarrollar una solución viable a un problema definido. Thomas, Mergendoller, y Michaelson (1999) consideran que los proyectos son tareas complejas en base a cuestiones o problemas que involucran a los estudiantes en el diseño, resolución de problemas, toma de decisiones, o actividades de investigación, que dan a estos la oportunidad de trabajar de forma relativamente autónoma, y culminan en productos, servicios, presentaciones o investigaciones realizados en una práctica real. En esencia, el ABP gira en torno a la investigación impulsada por los estudiantes de una cuestión compleja o problema (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial y Palincsar 1991).

El resultado de utilizar esta metodología, es que los estudiantes desarrollan niveles más profundos de comprensión y nuevas habilidades que les ayudarán la vida y en su futura labor profesional. Esta metodología requiere que los alumnos sean estudiantes activos y responsables de su propio aprendizaje, así como de la adquisición de un aprendizaje autodirigido. Al tiempo que les permite a los estudiantes un cierto grado de libertad en la toma de decisiones. Los proyectos tienen que pasar por un cuidadoso y riguroso proceso de planificación, gestión y evaluación que ayuda a los estudiantes a aprender contenido académico fundamental, habilidades y competencias.

## 2.12 Docentes

Maestro, profesor, docente o enseñante es quien se dedica profesionalmente a la enseñanza, ya sea con carácter general o especializado en una determinada área de conocimiento, asignatura, disciplina académica, ciencia o arte. Chile cuenta con aproximadamente 241.816 docentes reconocidos por el estado. De los cuales cerca de 52.608 se dedican exclusivamente al nivel de Enseñanza Media en todo Chile, lo cual corresponde a un 23% aproximadamente de docentes que se dedican a enseñar de 7mo a IVto Medio, y de estos profesores solamente 23.332 se encuentran trabajando en la Región Metropolitana (CEM, 2018).

“Con el avance de los medios de comunicación y de internet, la relación de los jóvenes con el conocimiento dio un vuelco”, plantea Jaime Sarramona. Hoy en día los profesores se ven integrados en una sociedad en que las nuevas tecnologías amplifican la experiencia en la adquisición de conocimiento: la información es dinámica, colaborativa, inmediata. En donde los alumnos pueden acceder inmediatamente a un universo de información de diferentes calidades.

Si queremos comenzar a hablar de Innovación en Educación, es importante tener en cuenta que uno de los actores fundamentales para este proceso son los docentes. Existe consenso internacional acerca de la importancia de

los profesores en la calidad del proceso educativo (Gordon, Kane & Steiger, 2006; Nye, Konstantopoulos & Hedges, 2004), para lograr avances en los aprendizajes de los estudiantes, dado que son los profesores los que, en último término, implementan en la sala de clase cualquier política diseñada fuera de ésta. En este sentido, el límite de la calidad de cualquier sistema educativo es la calidad de sus profesores (F. Godoy, 2013).

“El papel de un docente es facilitar el aprendizaje. Eso es todo. Y parte del problema es, a mi criterio, que la cultura educativa dominante no se ha enfocado ni en enseñar o aprender, sino en evaluar” (Sir Ken Robinson, 2015)

“No hay sistema en el mundo, en ninguna escuela, de ningún país que sea mejor que sus maestros. **Los maestros son el alma del éxito en las escuelas**”.

(Sir Ken Robinson, 2015)

## Perfil Docente

Para poder comprender primero el orden de trabajo de estos docentes tan específicos, debemos comprender también el esfuerzo que cada uno de ellos debe de realizar para poder trabajar como profesor de Biología de enseñanza media. De acuerdo a lo establecido por la Ley N° 20.903 que crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente, y considerando el Reglamento sobre requisitos de acreditación para carreras y programas regulares de Pedagogía (Art. 25), el requisito de ingreso al Programa de Formación Pedagógica de Enseñanza Media, es estar en posesión del grado académico de Licenciado(a) en una disciplina afín con las asignaturas correspondientes y que son impartidas en la Educación Media. El grado debe haber sido otorgado por una universidad y con no más de 10 años de antigüedad a la fecha de postulación. En el caso del grado de Ciencias Naturales y Biología se precisa haber realizado previamente una licenciatura en; Ciencias Biológicas, Medicina, Veterinaria, Ciencias del Mar, Ingeniero Agrónomo con especialidad en Zootecnia, Enfermería o en carreras relacionadas a la Medicina tales como Kinesiología o Enfermería.

Ya teniendo la Licenciatura en cualquiera de estas carreras, es ahí donde el estudiante a docente ingresa al programa de Formación de Docente de Educación Media, donde se les prepara para ejercer la docencia de una materia

específica dentro de Enseñanza Media. El o la Licenciado/a en Educación y titulado/a de Profesor/a de Educación Media está capacitado para desempeñar las siguientes tareas: Ejercer docencia en la especialidad establecida, desde 7o básico hasta 4o año de Educación Media en establecimientos educacionales; Desempeñar cargos en instituciones educacionales; Participar en equipos o instituciones dedicadas a la investigación en educación; Asesorar, diseñar y elaborar materiales educativos y de recreación que apoyen el aprendizaje de niños y jóvenes; Diseñar y participar en proyectos y programas educativos a nivel formal y no formal. Cabe mencionar que cómo egresan con el perfil de educador en Ciencias con mención en Biología, dichos profesores tienen la capacidad de enseñar los ramos de Química y Física en cursos de 6to a 8vo básico.

## 2.13 Estudiantes

Los alumnos que cursan de 7mo a 4to medio, tienen una variedad de edades distintas desde los 13 años hasta los alumnos mayores de 18 años, debido a que hay un porcentaje de estudiantes que tiende a repetir de curso. Según datos entregados por el Centro de Estudios del Ministerio de Educación (Mineduc, 2018) más de cien mil escolares repiten de curso cada año, lo que representa más del 4% de la matrícula total. De este modo uno de cada cuatro estudiantes de 16 años repitió por lo menos un curso en su etapa escolar, siendo 1o Medio la tasa de mayor repitencia escolar.

El periodo formativo que atraviesan estos jóvenes se determina cómo adolescencia, la OMS define la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta (OMS), esta tiene inicio aproximadamente entre los 10 - 11 años, hasta su conclusión, la cual varía, alrededor de los 18 -19 años cuando socialmente se definen como adultos. Se trata de una de las etapas de transición más importantes en la vida del ser humano, que se caracteriza por un ritmo acelerado de crecimiento y de cambios (Figura 7), superado únicamente por el que experimentan los lactantes. Esta fase de crecimiento y desarrollo viene condicionada por diversos procesos biológicos. El comienzo de la pubertad marca el pasaje de la niñez a la adolescencia.

Durante este periodo de crecimiento se producen varias experiencias de suma importancia. Más allá de la maduración física y sexual, esas experiencias incluyen la transición hacia la independencia social y económica, el desarrollo de la identidad, la adquisición de las aptitudes necesarias para establecer relaciones de adulto y asumir funciones adultas y la capacidad de razonamiento. Aunque la adolescencia es sinónimo de crecimiento excepcional y gran potencial, constituye también una etapa de riesgos considerables, durante la cual el contexto social puede tener una influencia determinante.

En esta etapa de la vida, los jóvenes requieren recursos más amplios y personales que les permitan determinar el sentido significativo de lo que aprenden, esto en términos del desarrollo de su propia personalidad y en cuanto a la orientación de su actividad futura. Es aquí donde destaca el papel preponderante del aprendizaje significativo, pues los contenidos escolares deben estar vinculados al entorno del estudiante, sólo así podrá apreciar la importancia de su estancia en instituciones educativas (J.M. Saucedas 1994).

El alumno pasa en las aulas gran parte de su infancia y adolescencia, periodos en los que se produce principalmente el desarrollo emocional, de forma que el entorno escolar se configura como un espacio privilegiado de socialización emocional y el profesor/tutor se convierte en su referente más importante en cuanto actitudes, comportamientos, emociones y sentimientos. El docente es un agente activo de desarrollo afectivo y debería hacer un uso consciente de estas habilidades en su trabajo. (N. Extremera y P. Fernández-Berrocal, 2004).



### Perfil Estudiante

- Adolescentes y/o Jóvenes Adultos
- Ritmo acelerado de crecimiento y cambios biológicos
- Comienzo y fin de la pubertad
- Maduración física y sexual
- Generación Z o Nativos Digitales
- Aplicaciones de uso diario:
  - Instagram
  - Tik Tok
  - Whatsapp
  - Snapchat

Figura 7

## 2.14 Educación en Pandemia y Priorización Curricular

La emergencia sanitaria originada por la pandemia Covid-19 ha provocado, a nivel mundial, la paralización de clases presenciales en los Establecimientos Educacionales. Esto significa que, por lo menos en Chile, las clases presenciales se cancelaron indefinidamente a partir del lunes 16 de Marzo. Al principio se planteó una cancelación de dos semanas, pero a la larga y debido al aumento de contagios de este virus, las clases presenciales se cancelaron a lo largo del 2020, con pocas instituciones que abrieron sus puertas por unos días ya a fin de año.

Esto generó bastantes problemas en todas las Instituciones Educacionales, siendo las Instituciones Subvencionadas y Municipales las mayormente afectadas.

Es responsabilidad del Ministerio de Educación de cumplir el mandato de la Ley que establece el derecho a la Educación, y debido a la pandemia se ha impulsado a la Unidad de Currículum y Evaluación poner a disposición del Sistema Educacional una Priorización Curricular (Figura 8 y 9) que ha tenido como desafío priorizar el currículum vigente, procurando que puedan ser cumplidos con el máximo de realización posible en las circunstancias en que se encuentra el país (Mineduc, 2020).

En la Priorización Curricular de Ciencias Naturales se determinó que: de 7mo básico a 2º medio se consideraron los ejes de Biología (Estructura y Función de los seres vivos y la relación de Organismos y Ambiente). En 3º se establecieron como ejes a cada uno de los módulos propuestos en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía (Bienestar y Salud; Seguridad, Prevención y Autocuidado; Ambiente y Sustentabilidad; Tecnología y Sociedad); y finalmente, en 4º medio en el marco curricular se incluyeron ejes de acuerdo a las temáticas planteadas (Mineduc 2020, Pandemia 2020). Lo cual establece que todos las unidades mencionadas anteriormente en el Currículum Nacional, siguen siendo impartidas por los profesores de manera online, lo que demuestra la real importancia de la educación relacionada a la Anatomía del Cuerpo Humano.

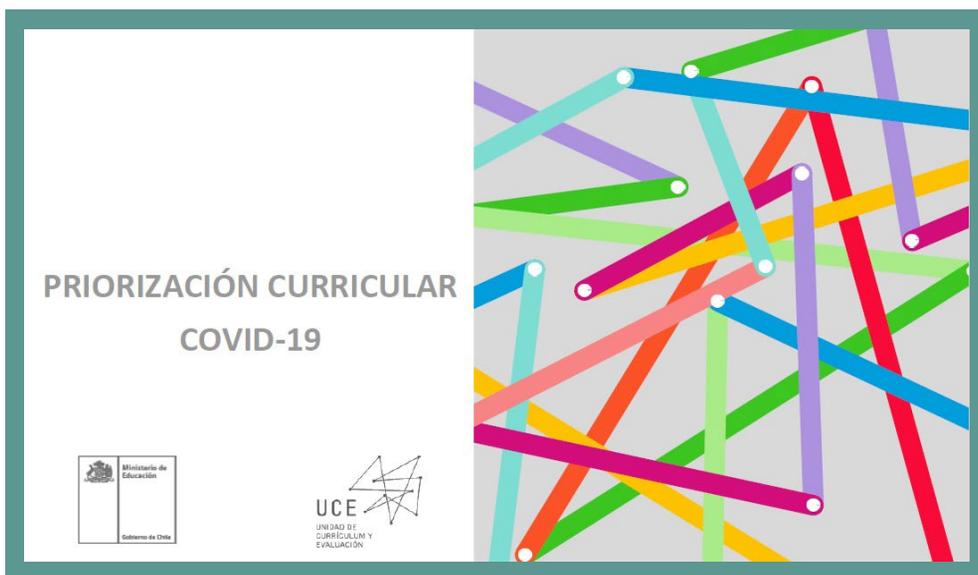


Figura 8  
<https://www.curriculumnacional.cl/portal/Secciones/Curriculum-transitorio/178042:Priorizacion-Curricular>

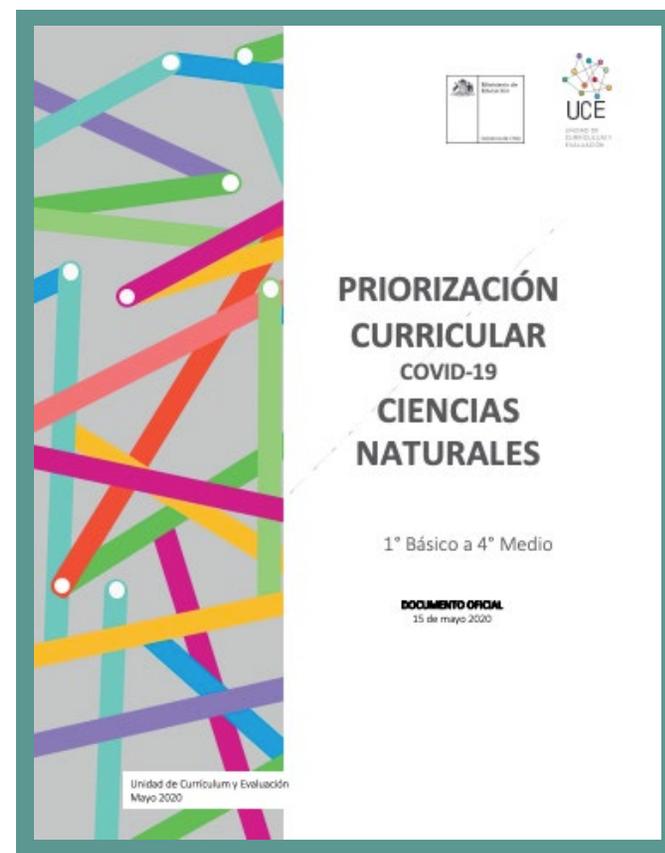


Figura 9  
[https://www.curriculumnacional.cl/614/articulos-177729\\_archivo\\_01.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articulos-177729_archivo_01.pdf)





| 03

# Problemática y Oportunidad

## 3.1 Problemática

### Nuevos Difusores

Uno de los grandes cambios en la Educación actual, es que anteriormente las Instituciones Educativas y los profesores eran los únicos proveedores de conocimientos e información, pero con el avance de los medios de comunicación y de internet y las nuevas tecnologías, la relación de los jóvenes con el conocimiento dio un vuelco. Y a los docentes les cuesta cada vez más competir con lo que ofrecen estos nuevos difusores, ya que además de brindar información, también generan entretenimientos en donde tanto jóvenes y adultos pueden pasar horas contemplando.

Y todo esto sumado a la necesidad de tener que competir contra la información falsa que ronda en los medios de difusión.

“Los principales desafíos a los que la escuela ha de responder en los países avanzados, son **la pérdida del monopolio** que tradicionalmente tenía de la información”

(J. Sarramona, 2020)

## Alumnado Heterogéneo

La escuela tradicional era más exclusiva y dejaba a muchos sectores de la sociedad afuera. En las últimas décadas se ha avanzado mucho en corregir esa desigualdad, y hoy en día la educación es un derecho humano fundamental que ocupa el centro mismo de la misión de la UNESCO. Hoy en día en Chile existen alrededor de 3.582.351 estudiantes cursando educación Básica y Media (cifras MINEDUC 2019).

Pero esta masificación trajo consigo una consecuencia negativa, el público se hizo más heterogéneo, cuando el método de enseñanza de la vieja escuela estaba pensado para que todos los alumnos aprendan de la misma manera, a igual velocidad. “Tenemos nuevos actores, nuevos jóvenes que van a la escuela, pero un modelo completamente anterior. Esto produce un sentimiento de malestar, tanto para los docentes, como para los estudiantes. Que es autoritaria, que no integra su socialización externa con nuevas formas de relacionarse con los otros y con nuevas formas de enseñar” (N. Palacios Mena, 2019).

“Antes el docente enseñaba a 20 chicos que aprendían todos al mismo tiempo, a lo largo de nueve meses. Hoy tenemos sentados a 40 sujetos con distintas características sociales e historias familiares muy diferentes. **Sus procesos y tecnologías de aprendizaje varían, pero hacemos como si todos fueran iguales**”  
(J. E. Noro, 2020).

## Especificidad de los Materiales

Los materiales de apoyo o didácticos para estudiar la Fisiología Humana deben tener una especificidad única, debido a la complejidad de los órganos que componen los sistemas.

Hoy en día existen diversos tipos de elementos educativos para esta materia, tales como; libros de texto con imágenes descriptivas y coloridas, videos, imágenes, e incluso elementos denominados fantasmas, los cuales son figuras de plástico coloridas que presentan los órganos del cuerpo humano, así como también existen muñecas que muestran cómo el cuerpo humano se conforma (A. Guerrero, 2009). Pero debido al alto precio de estos materiales, la mayoría de los colegios no pueden acceder a ellos, por lo que optan por materiales de bajo costo, los cuales poseen menor especificidad, tamaños que no corresponden, colores que no se asocian con el cuerpo humano, y muchos otros factores que muestran el cuerpo humano de una manera que puede confundir a los alumnos al estudiarlos ya que podrían pensar que es exactamente así como los órganos componen nuestro cuerpo. Además esto genera que al tener solamente uno de estos fantasmas en la sala de clases o generalmente por escuela, los alumnos no tengan permitido interactuar con ellos, lo que afecta tanto a los estudiantes como a los docentes, ya que estos últimos deben ingenárselas para desarrollar de igual forma una clase que capte la atención y el

interés del alumnado con materiales de apoyo que no utilizan.

En una entrevista con un Docente de Biología en educación Media del colegio Saint Andrew, salió a relucir un factor que llamó considerablemente mi atención y lo que determinó que iba a realizar mi Título de Diseño acerca de este tema, en Historia hay registros históricos, en Física y Química experimentos, en Matemáticas hay problemas y en Lenguaje están los textos, pero ¿y en Biología?. Es aquí donde se necesitan materiales de apoyo específicos, especialmente para temas como la Anatomía del cuerpo humano, materia que necesita poder visualizarse, ya que si bien nuestros cuerpos forman parte primordial de nuestras vidas, este no nos permite observar nuestros propios interiores.

## Materia Parcializada

La Parcialización de la Materia es una situación que dificulta la forma en que los estudiantes tienen para comprender las interrelaciones entre sistemas y sus órganos, ya que al ser enseñada de una manera independiente un sistema de otro, e incluso órganos del mismo sistema de manera separada, se pierde la relación función-función de unos con otros, lo cual genera cierto conflicto a la hora de comprender el cuerpo humano como un completo de diversas estructuras, organismos y sistemas que interactúan entre sí constantemente.

En el estudio de las ciencias de la vida, a menudo se hace hincapié en comprender conceptos aislados sin introducir a los alumnos en las interrelaciones entre los distintos niveles de los sistemas, es decir, hace falta generar una integración de los sistemas y de los órganos que los componen, que permita establecer las relaciones de causa y efecto entre los distintos sistemas del cuerpo humano.

Si uno observa el currículum establecido por el Ministerio de Educación (MINEDUC), las clases de anatomía se encuentran bajo el título de “Ciencias de la Salud”, y como toda materia se establecen ciertas unidades para cada curso, por ejemplo; el sistema reproductor se enseña en 8vo básico de manera superficial, para luego ser retomado en 2do medio en mayor profundidad, y así con la mayoría de

los sistemas. Esta parcialización de la materia puede generar cierto conflicto a la hora de que los alumnos puedan unir todos los sistemas, mediante un razonamiento anatómico lógico, y entenderlos como una estructura orgánica que crece, cambia y que funciona en conjunto.

De acuerdo con Assaraf, Dodick y Tripto en su informe “High School Students’ Understanding of the Human Body System”, 2013, insisten en que para comprender las estructuras orgánicas de nuestro cuerpo es necesario comprender la función misma de estas, eso sí, el conocimiento de la primera no garantiza la comprensión de la segunda. Con esta frase los autores quieren enfatizar que el enseñar de manera lineal los sistemas no es del todo erróneo, si no, el error yace en la falta de relación función-función entre sistemas, y aquí está el punto clave para lograr que los estudiantes efectivamente logren la integración de los conocimientos de una manera lógica, de causa y efecto. Sumado a todo esto, Hmelo-Silver y Azevedo (2006) exponen que, al enseñar fenómenos complejos, como lo es el cuerpo humano, los docentes centran el aprendizaje en que los estudiantes memoricen los nombres y las funciones de las partes del sistema, no así las relaciones entre éstos.

**“El punto es que la educación no es un sistema mecánico. Es un sistema humano”**  
(K. Robinson)

## 3.2 Oportunidad

En un mundo hiperconectado, dinámico, diverso y en constante cambio es necesario que el sistema educativo se sume a este proceso de crecimiento (A. Guerrero, 2009), y que además aproveche de los diversos beneficios que estos traen; la tecnología, los recursos, la disponibilidad de información, los nuevos métodos. Son elementos que deben ser tomados en cuenta a la hora de pensar en la educación del futuro (E. Ottone y M. Hopenhayn, 2007).

Vivimos en una época en donde la enseñanza tiene que traspasar las barreras del aula; el pizarrón, el marcador y el borrador siguen siendo elementos valiosos para el desarrollo de las clases, sin embargo debemos tener en consideración las nuevas herramientas existentes que hacen de la enseñanza un aprendizaje más didáctico.

Los elementos para apoyar la educación son fundamentales para el desarrollo creativo tanto de Profesores como de Alumnos, el poder crear una clase en torno a un material con el cual los alumnos puedan interactuar y experimentar, contribuye a aumentar los significados, desarrolla la continuidad de pensamiento, hace que el aprendizaje sea más duradero y brinda una experiencia real que estimula su actividad (A. Guerrero, 2009). Es por esto que los materiales de apoyo deben estar al servicio del profesor, para que ellos a través

de sus metodologías y la materia armen clases interactivas en donde los alumnos aprendan lo máximo posible. Son los profesores los que deben formar parte primordial de este nuevo cambio metodológico en la educación, ya que ellos son los primeros educadores. (P. Oviedo, 2012)

De esta manera surge la oportunidad desde el diseño de otorgar un material educativo creado para y por docentes, que se adapte y complemente sus métodos de enseñanza, que componga con toda la información necesaria para educar a los jóvenes de una manera interactiva, permitiéndoles generar actividades dentro y fuera del aula y que incentive el pensamiento crítico, creativo y el razonamiento lógico/anatómico.

Además es primordial que dicho medio educativo se adapte al Currículum Nacional con una línea de productos que integren toda la materia a pasar, con una misma línea visual que genere un entendimiento común en los estudiantes, para poder analizar los sistemas y sus respectivos órganos y cómo estos se relacionan entre ellos. Poder analizarlos por separado según la materia pero también tener la opción de poder unirlos en un conjunto.

## 3.3 Diseño en la Salud

“La Salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 1946)

No es común asociar el Diseño a la Medicina o a las áreas de salud en general, sin embargo existe un común en donde ambos mundos buscan solucionar y mejorar la calidad de vida de las personas. El área de la salud es por definición un campo de precisión, estandarización, artefactos tecnológicos puramente funcionales (Pugliese & Girone, 2018). Y el Diseño se caracteriza por ser un proceso de prefiguración mental, es decir, de planificación creativa, en el que se persigue la solución para algún problema concreto (Raúl Belluccia, 2012).

El diseño integral, el cual aprendemos en Diseño UC, ofrece nuevas perspectivas que nos permiten diseñar o rediseñar, y el cual considera los distintos métodos de aprendizaje, siendo la creatividad una herramienta fundamental. El diseño puede ayudarnos a mejorar deficiencias existentes en los procesos médicos (área de la salud), generando productos, servicios y entornos más amables, logrando satisfacer las diversas necesidades existentes.

“The scientific method is a pattern of problem- solving behavior employed in finding out the nature of what exists, whereas the design method is a pattern of behavior employed in inventing things... which do not yet exist. **Science is analytic; design is constructive**”  
(Gregory, 1996)

## 3.4 Diseño en la Educación

El diseño, además, nos entrega herramientas para desarrollar capacidades críticas-analíticas, lo cual es clave para identificar problemas cotidianos del entorno, para producir propuestas innovadoras que busquen una solución. Además que al integrar metodologías propias del diseño en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se desarrolla un trabajo interdisciplinario beneficioso para ambas partes. (Mineduc 2016) y complementa las metodologías utilizadas en la educación.

Eduardo Castillo (2013) plantea en la revista de Diseño, que este tiene la labor de transferir contenidos, dado que su rol creativo puede trasladar conceptos y procesos de un ámbito a otro, contribuyendo así a detectar oportunidades y soluciones a problemas.

El diseño para la educación centra su quehacer en la inserción del diseño en el ámbito educativo y el impacto que el mejoramiento de ambientes, interfaces, productos y servicios pueden tener en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Diseño UC)

El diseño siempre se ha visto vinculado a la educación debido a las variables que la perspectiva del diseñador puede contribuir positivamente a tanto profesores como alumnos en el proceso formativo de estos últimos. Ejemplos como el proyecto MAFA, donde se planteó un cambio de paradigma

en la educación preescolar en Chile, creado por los académicos Cynthia Adlerstein, de la Facultad de Educación, Patricia Manns y Alberto González de la Escuela de Diseño (Diseño UC, 2019). Demuestran cómo el Diseño y la Educación se complementan para generar cambios positivos en la educación actual.





**| 04**

**Propuesta de  
Diseño**

## 4.1 Formulación del Proyecto

### Qué:

Línea de productos, al servicio de los profesores de Biología de Enseñanza Media, que incentivan la apropiación corporal y el razonamiento lógico anatómico de sus estudiantes.

### Por qué:

Las nuevas generaciones de estudiantes, profesores con ganas de innovar y los nuevos recursos existentes, generan la necesidad de desarrollar formas creativas de enseñar, que se adapten al Currículo Nacional, y así evitar la parcialización de la materia.

### Para qué:

Con el fin de brindar un apoyo flexible y transversal, a los profesores de Enseñanza Media en los diversos grados de formación de sus alumnos, incentivando el aprendizaje indagatorio en sus estudiantes.

## Objetivos Generales

Con este proyecto se busca apoyar a los docentes en la implementación curricular de la materia relacionada a la fisiología del cuerpo humano durante toda Enseñanza Media, a través de una línea de productos que brinden flexibilidad en cuanto a su uso y se adapten a las exigencias y metodologías de los profesores/as. Promoviendo el entendimiento del cuerpo como un conjunto orgánico que trabaja al unísono.

## Objetivos Específicos

1.

Generar una experiencia en torno a la integración de conocimientos de los alumnos.

**IOV:** Entrevista a docentes para medir la satisfacción del uso de la línea de productos

2.

Aumentar los niveles de participación de los alumnos.

**IOV:** Se contrastaron los niveles de participación en donde se implementaron los productos con los que no.

3.

Unificar la materia relacionada a la fisiología del Currículo Nacional, en una línea de productos que sirva para las clases de toda Enseñanza Media.

**IOV:** Se comprobó que los productos se pudieron utilizar en diferentes unidades del currículo y niveles de Enseñanza Media.

4.

Generar un material de apoyo flexible a las necesidades educacionales de los profesores a lo largo de Enseñanza Media.

**IOV:** Los docentes evaluaron los materiales en cuanto a su planificación anual.

## 4.2 Interacciones Críticas

1. El currículum nacional divide las clases de anatomía en diversos años, lo cual genera cierto conflicto a la hora de que los estudiantes comprendan que todos los sistemas se encuentran conectados e interactúan entre sí. Al ser el cuerpo humano un conjunto de sistemas, órganos y estructuras, es posible incentivar el razonamiento lógico y el pensamiento crítico de los estudiantes mediante el razonamiento anatómico del cuerpo, creando conexiones entre los sistemas para dar un sentido lógico y demostrar las reacciones en cadena.
2. Las clases de Anatomía tienen un valor fundamental en la vida de las personas, y esto es algo que la actual pandemia ha demostrado con creces. Debido a la situación actual, la gente está más informada que nunca de lo que sucede cuando uno se contagia de COVID-19, de lo que puede causar, cómo afecta a los pulmones, incluso se ha implementado el uso constante de mascarillas y guantes, elementos básicos de la limpieza han tenido que ser recordados en la población mundial, cómo lavarse las manos en consciencia. Hoy en día el cuidarse es un factor elemental para sobrevivir a este virus, pero, el cuidado de la salud debe tenerse siempre en cuenta, y no solo durante una pandemia, por ejemplo, ¿Sabían que la tasa de persona con influenza este año ha bajado considerablemente? El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) confirma que los niveles de influenza bajaron debido a la pandemia. Lo que ha traído este virus (bueno o malo) es una conciencia general en término de autocuidado y salud personal.
3. Los docentes de la actualidad se ven enfrentados a una generación que nacen hiperconectados, aplicaciones como Instagram y TikTok son fundamentales en su vida diaria, y tienden a mostrar su vida a través de estas aplicaciones, o lo que ellos consideren interesante de esta. Tienen acceso a información ilimitada, la cual puede usarse a beneficio y complementar la materia que se pasa en clases. Por lo que es fundamental incentivar a los alumnos para que se interesen con la materia.

4. Existe una necesidad en las clases de biología de tener materiales de apoyo que ayuden a los docentes a demostrar que es lo que están estudiando los alumnos. El cuerpo forma parte fundamental de nuestras vidas, pero este no nos permite observar nuestros propios interiores, por lo que para la enseñanza de esta materia es fundamental realizarla con el apoyo de materiales que nos ayuden a visualizar el interior de nuestro cuerpo.

5. Es fundamental incentivar el pensamiento creativo de los profesores, ya que estos, cómo pude comprobar a través de las entrevistas, se ven limitados por los materiales que poseen a su disposición. Existen capacitaciones a las que pueden acceder pero estas pueden tomar tiempo preciado para los docentes como también un valor monetario considerable. Surge la necesidad desde el diseño de elaborar materiales que apoyen el desarrollo de los docentes, que trabajen a la par con ellos y que no necesitan una capacitación previa.

## 4.3 mia

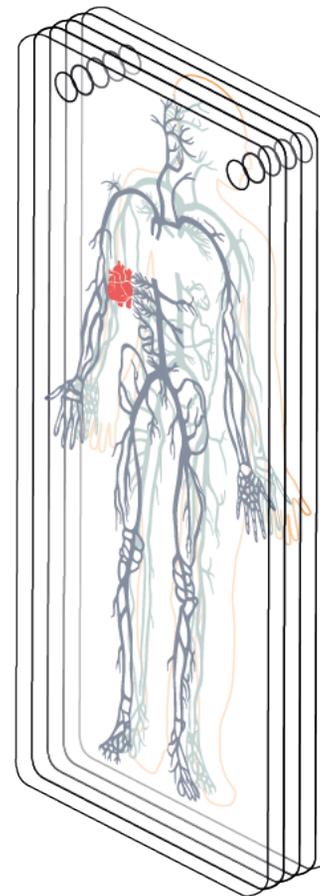
De esta forma surge MIA, una línea de productos compuestos por dos materiales de apoyo a los docentes que pueden utilizarse por separado o complementarse entre sí. Estos productos son:

### Producto 1

Láminas de acrílico transparente conectables a través de imanes, las cuales presentan en cada lámina, grabados a través de un máquina cortadora láser, un órgano distinto. Al unir las diversas láminas entre sí, los organos se unen y complementan, formando así los sistemas. El producto esta compuesto por 8 sistemas, los cuales son;

- Sistema Nervioso - 6 láminas
- Sistema Respiratorio - 5 láminas
- Sistema Excretor - 3 láminas
- Sistema Reproductor Masculino - 3 láminas
- Sistema Reproductor Femenino - 4 láminas
- Sistema Endocrino - 1 lámina
- Sistema Digestivo - 5 láminas

Con un total de 38 placas, las cuales incluyen 8 figuras, una por cada sistema, de un cuerpo humano andrógino para poder visualizar cada órgano y sistema proporcionalmente dentro de un cuerpo. (Figura 10)



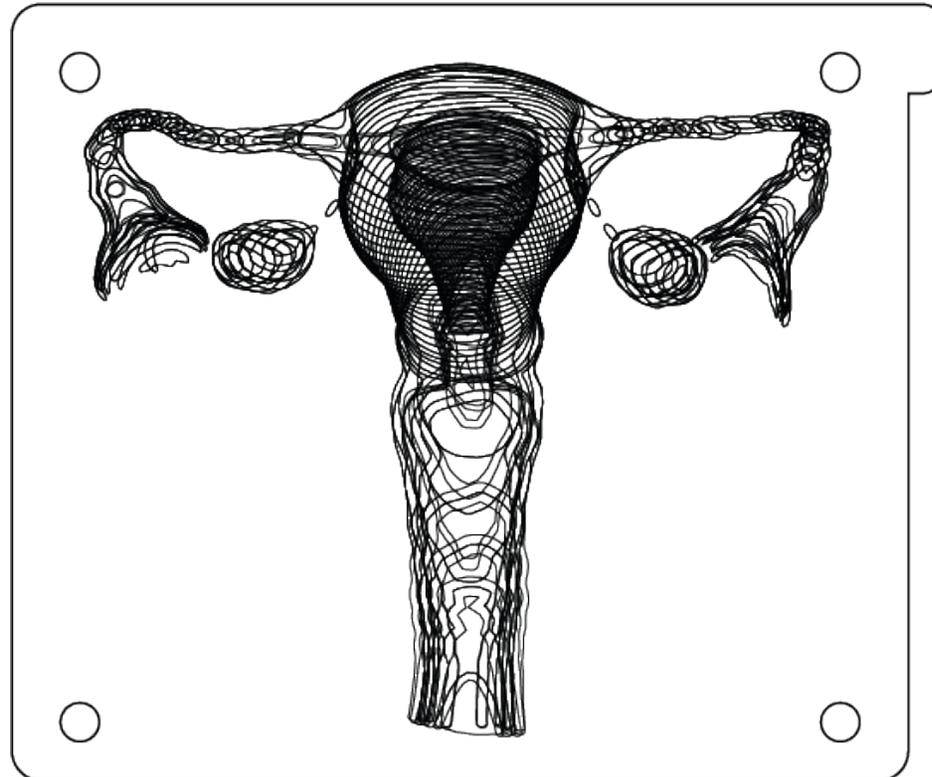
(Figura 10)

## Producto 2

Modelo tridimensional de un Útero (Figura 11), el cual se encuentra diseccionado, cada dos milímetros y de manera transversal, y separado en 35 láminas de acrílico transparente, los cuales se unen a través de imanes colocados en las esquinas del objeto.

El útero diseccionado se presenta a través de stickers de colores, determinados según su parecido al color real del órgano, dichos stickers se presentan pegados al anverso y reverso del acrílico para poder visualizar el órgano desde todas sus perspectivas. La unión de las láminas de acrílico permiten observar un útero laminado que da la ilusión de ser tridimensional.

El modelo presenta las medidas aproximadas de un útero de verdad para que los estudiantes puedan hacerse una idea de cómo este órgano está realmente posicionado en sus cuerpos. Además brinda la posibilidad de poder visualizar una parte de tu cuerpo difícil de imaginar de no ser por el material, ya que presenta todas las cualidades físicas de un útero normal, cómo su posición, sus proporciones, un aproximado de su colorido, así cómo también permite que al ser separado por capas, analizar el interior mismo del útero.



(Figura 11)

## 4.4 Propuesta de Valor

MIA entrega una línea de productos transversales al Currículum Nacional, para apoyar a docentes en la realización de clases más dinámicas con productos flexibles a nuevas metodologías. Al mismo tiempo que permite una reducción de costos en los gastos de materiales de apoyo para las instituciones y fundaciones.

## 4.5 Usuario(s)

Si bien MIA es un proyecto educativo enfocado en mejorar el aprendizaje de los alumnos, se reconoce a los docentes cómo usuarios principales dentro de la formulación del proyecto. Por lo que se plantean dos tipos de usuarios; directos e indirectos.

### Usuarios Directos

Docentes de Biología de Enseñanza Media, son profesores que les interesa generar un cambio en sus métodos de enseñanza, para lograr una clase más activa dentro de sus estudiantes. Se caracterizan por ser apasionados en los temas relacionados a la Biología y por tener conocimientos profundos en lo que respecta a su materia.

Debido a la cantidad de requisitos previos que se necesitan para llegar a ejercer como profesores, lo cual requiere cierto tipo de pasión, no hay demasiados profesores de Biología de Enseñanza Media, cómo existen profesores de matemática o lenguaje. En general las carreras Científicas como Química se ven afectadas por lo mismo, en menor cantidad se ve afectada Física debido a que estos también pueden dedicarse a las matemáticas, el promedio de profesores de biología egresados es de 8 a 10 por año. A partir de las entrevistas personales

a profesores de Biología tanto de Santiago como de Regiones, pude comprobar que el promedio de profesores, de Biología, que trabajan en instituciones educacionales es de 2-3 por escuela que se hacen cargo de enseñar a los cursos de 7o a 4o medio, con un promedio de 4 cursos por generación con más de 30 estudiantes por cada curso.



## Usuarios Indirectos

Los estudiantes, pertenecen a una generación que nació hiper conectada y se les denomina Generación Z o Nativos Digitales, tuvieron una infancia bastante diferente a la de sus padres debido a que nacieron y fueron criados en una época donde el celular, el computador y el acceso a internet ya eran factores funcionales en el mundo. Desarrollan habilidades tempranas para desenvolverse con los aparatos tecnológicos más nuevos, y poseen una sed de gratificación instantánea y soluciones rápidas, una pérdida de paciencia y una falta de capacidad de pensamiento profundo y de análisis, además de una necesidad de demostrarle a las personas que hacen en su día a día, como un aspecto social básico (A. De Santos 2018).

Si bien los docentes son mi usuario principal, se debe tener bien claro que los estudiantes forman parte primordial dentro del proyecto.

Los materiales de apoyo complementan las metodologías de los profesores para la realización de clases y su finalidad es la de mejorar el aprendizaje a conseguir, por lo tanto los estudiantes podrían considerarse como usuarios secundarios o indirectos dentro de este proyecto.



## 4.6 Stakeholders

### EduLab

Instituciones como EduLab, laboratorio de la UC que busca vincular equipos de investigación y actores del mundo educativo para impulsar el desarrollo y la transferencia de soluciones innovadoras basadas en investigación científica. Con el propósito de apoyar el desarrollo de la innovación educativa en la UC, EduLab facilita un espacio gratuito de trabajo y articulación para quienes estén desarrollando soluciones innovadoras en educación.

### Lirquén

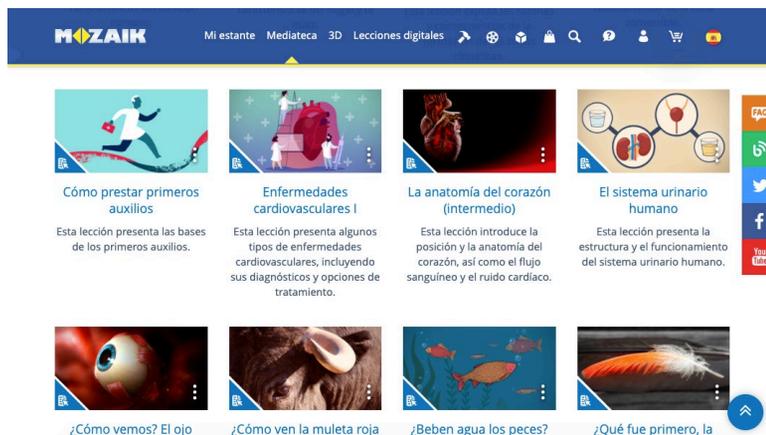
Lirquén SA es una empresa dedicada a la fabricación de vidrios y otros elementos. Al principio de año se contactó con esta empresa debido a que estaban buscando innovaciones educacionales donde poder implementar sus productos.

## 4.7 Estado del Arte

### Moza Web

Plataforma virtual te permite acceder al contenido de más de 1200 escenas 3D, cientos de vídeos educativos, ejercicios interactivos, herramientas y juegos. Proporciona una interfaz online que permite encontrar y acceder con rapidez a libros de texto digitales, cuadernos, deberes online y contenido compartido.

Esta plataforma (Figura 12) es utilizada por los docentes especialmente desde que comenzó la pandemia, tiene un costo de 60 euros mensuales para los docentes, y de ahí sacan la mayor cantidad de videos e imágenes posibles.



(Figura 12)

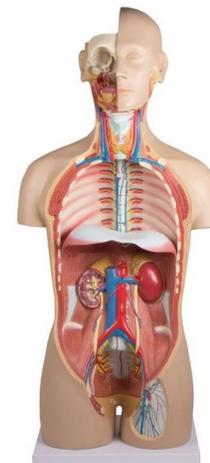
<https://www.mozaweb.com/>

### Fantomas

Figuras del cuerpo humano, y sus interiores compuestos principalmente de PVC (Figura 13). Muestra las posiciones y estructuras anatómicas de la cabeza, el cuello y los órganos internos, digestivo, respiratorio y el sistema nervioso.

Antes de la pandemia los fantomas se implementaban pocas veces en clases, debido a su poca precisión, su tamaño y su alto costo. Durante las clases online se utilizaron más debido a la posibilidad de poder mostrar el material a través del vídeo, pudiendo verse los detalles que antes era difícil de mostrar en clases.

Los precios de los fantomas rondan entre los \$100.000 y \$250.000 clp, el cual varía según la especificidad del material, su resistencia, su porte y las partes del cuerpo que muestran.



(Figura 13)

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

## Esqueleto

Las escuelas tienden a tener, en sus laboratorios, un modelo del esqueleto del cuerpo humano (Figura 14), el cual utilizan para demostrar a los alumnos donde se ubican los 206 huesos que componen el cuerpo de un adulto. Estos modelos tienden a ser del tamaño aproximado de un adulto y están formados por un material plástico resistente a los golpes y al tiempo.

Un esqueleto humano plástico de 1,80 cm ronda entre los precios de \$270.000 y \$200.000.



(Figura 14)  
<https://adup.cl/>

## Diseción Animales

En algunas escuelas, se implementa la disección de animales pequeños como ratones o sapos (Figura 15), para que los alumnos puedan visualizar de primera mano cómo es el interior de dichos animales. Se organizan trabajando en grupos pequeños en donde cada integrante tiene una tarea específica, ya sea, realizar el corte, estar pendiente de los pasos a seguir, o anotar la información que se recupere de la actividad.



(Figura 15)  
<https://www.sciencedirect.com/science/>

## Pinterest

Esta plataforma virtual es bastante utilizada por los docentes, cómo medio para buscar imágenes atractivas, así cómo también fotos o videos de posibles experimentos a realizar en clases (Figura 16).



(Figura 16)

<https://www.pinterest.cl/>

## Buscador Google

Google (Figura 17) es la plataforma virtual mayormente utilizada por las personas, lo que incluye a los profesores. Es su fuente principal de imágenes para la realización de las clases y actividades. Además de ser una fuente inagotable de información.



(Figura 17)

<https://www.google.com/>

## Videos Youtube

Los docentes utilizan constantemente videos (Figura 18) que sacan de plataformas cómo Youtube. cómo medios explicativos los cuales pueden enseñarles a los alumnos para que comprendan un tema complejo a través de videos.

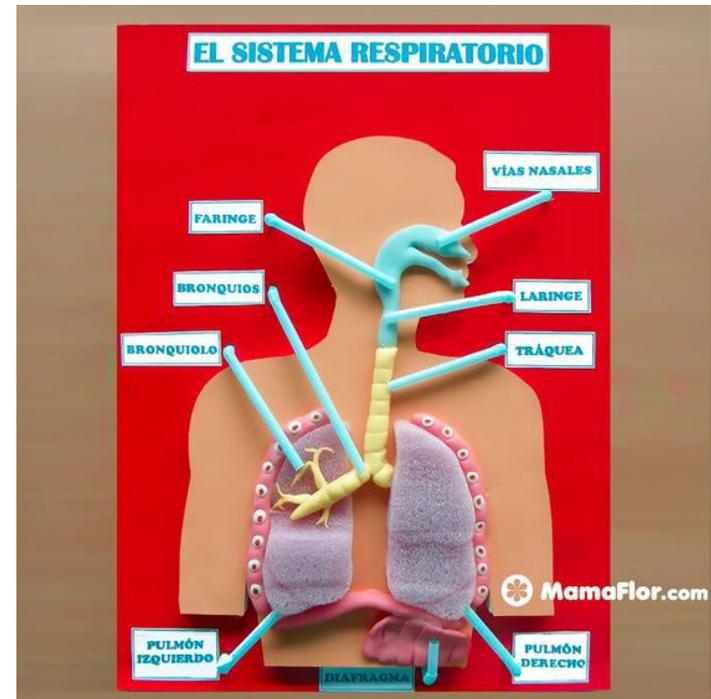


(Figura 18)

<https://www.youtube.com/>

## Experimentación "Casera"

Debido a que la experimentación es una de las formas más completas para explicar ciertos fenómenos del cuerpo humano, los docentes tienen varios ejercicios (Figura 19) que realizan en clases con elementos básicos que se pueden encontrar en la casa; cómo rollos de papel confort, lápices, cartulinas, etc..

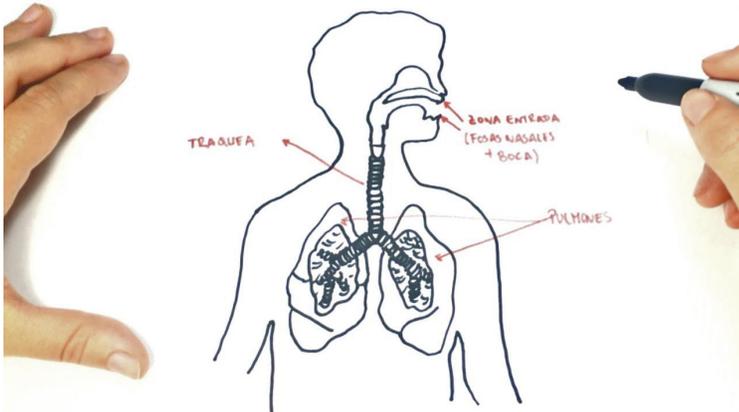


(Figura 19)

<https://www.mamaflor.com/2019/06/>

## Dibujos

A partir del dibujo, como el de la Figura 20 los docentes buscan que los estudiantes puedan reconocer elementos físicos básicos de la materia pasada en clases. Detalles cómo que el pulmón izquierdo es menor al pulmón derecho para dar cabida al corazón, pueden ser ejemplificados a través de un dibujo sencillo y así comprobar si los estudiantes entendieron la materia.



(Figura 20)

<https://www.youtube.com/>

## Noticias

Se utilizan las noticias (Figura 21) para poder ejemplificar a través de situaciones reales, el cómo el cuerpo y sus órganos se pueden ver afectados por factores externos.

### El primer chileno que conquistó la cumbre del Everest sin oxígeno suplementario

por Generación M | 24 mayo, 2019



El montañista se convirtió en el primer chileno en alcanzar cuatro cimas sobre los 8 mil metros sin apoyo de oxígeno. Ya se prepara para la quinta.

- II. ÍTEM II. Considerando la situación anterior, dibuje qué está ocurriendo entre los sistemas de órganos en el cuerpo del montañista mientras está subiendo la montaña.

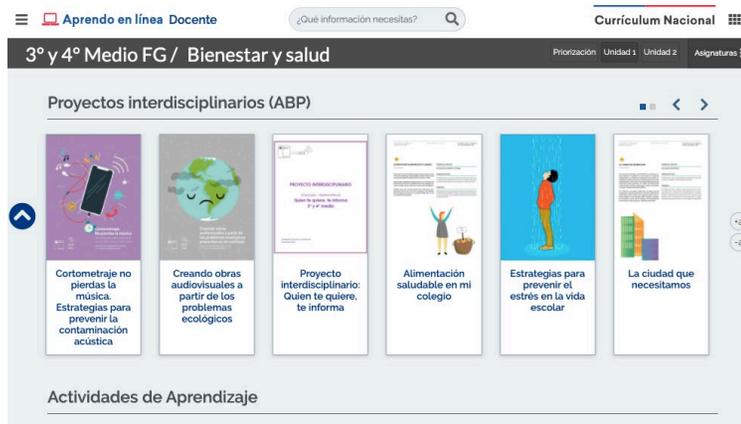


(Figura 21)

Actividad entregada por una Docente

# Currículum Nacional

La unidad de Currículum y Evaluación del ministerio de educación tiene una plataforma virtual (Figura 22) con información para Docentes, Estudiantes y Apoderados. En esta página web se pueden encontrar evaluaciones, textos escolares, proyectos interdisciplinarios, actividades, multimedia e imágenes, libros y sitios de apoyo, que respaldan la materia pasada en clases. En este ejemplo podemos encontrar materiales para terceros medios guiados bajo la metodología de ABP.



(Figura 22)

<https://www.curriculumnacional.cl/docentes/>





**| 05**

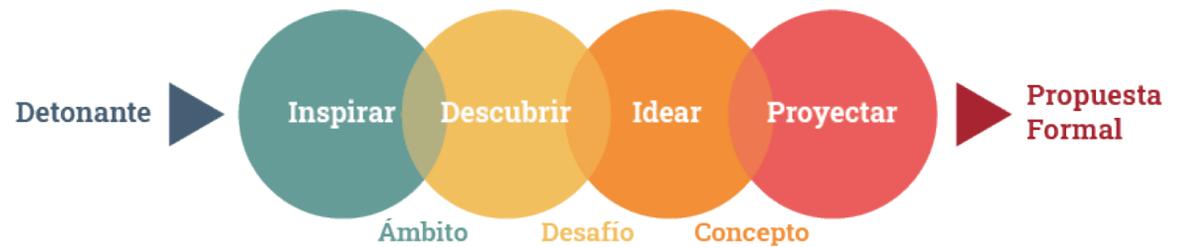
# **Desarrollo del Proyecto**

# 5.1 Metodología

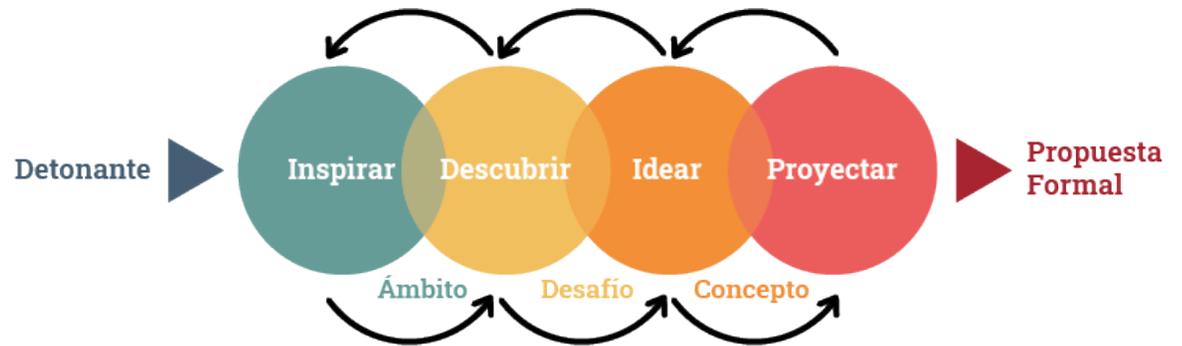
Para la realización de este proyecto se utilizó, desde el diseño, la metodología “Diseño para Innovar” de Sebastián Negrete y Paula Wuth, 2018 , ya que plantea el proceso de diseño cómo un proceso estratégico que crea y articula los distintos puntos de contacto (productos, medios digitales, infraestructura, personas, etc.) que componen un servicio o producto, mejorándolo o creando un nuevo servicio que responde a desafíos que provienen de una observación profunda de los usuarios, además de proponer una convergencia entre el Diseño de Intangibles ( Servicios) y Tangibles (Productos), (Negrete, S. & Wuth, P., 2017).

Esta Metodología cómo se puede observar en la Figura 23 consiste en cuatro etapas; Inspirar, descubrir, idear y proyectar (Negrete, S. & Wuth, P., 2017) y se sustenta en cuatro principios; centrado en las personas, diseño participativo, integral e interdisciplinario y enfocado en el hacer. Debido a que este proyecto se centra en la educación y tiene cómo usuario principal a los docentes, era primordial utilizar una metodología que los involucrara en los diversos proceso del proyecto.

Cabe destacar que la metodología no fue un proceso lineal, ya que a lo largo de todo el proyecto hubieron situaciones en que había que volver atrás, replantear ideas, nuevas inspiraciones y descubrimientos, siguiendo la retroalimentación entregada por los usuarios, logrando un trabajo en conjunto a través de una co-creación del diseño (Figura 24).



(Figura 23)  
P. Wuth y S. Negrete, 2018



(Figura 24)

## 5.2 Procesos del Proyecto

Durante Seminario de Título las etapas abarcadas fueron Inspirar, Descubrir y los inicios de Idear. La segunda parte de este proyecto fue realizada durante Proyecto de Título, donde se volvieron a retomar las etapas de inspirar y descubrir constantemente, pero también se integraron las partes de Idear, Proyectar, Transferir y Evaluar.

### Inspirar

Inspirar comenzó con una encuesta destinada a que personas que en algún minuto de su vida hubiesen cursado la educación escolar completa. Esta encuesta se realizó con el fin de investigar si las personas encuestadas tenían un recuerdo de alguna clase en particular de su etapa escolar, una clase que se hubiese salido de las normas de la educación tradicional, y la cual debido a la experiencia generará un recuerdo más duradero, se encuestó a un total de treinta personas de un rango etario de 17 a 60 años.

De las 30 personas encuestadas, solamente 2 no contaban con ningún recuerdo de una experiencia educativa no tradicional (Gráfico 1). Mientras que el resto de los encuestados relataban historias de experiencias educativas a través de juegos, experimentos e incluso salidas extraprogramáticas que marcaron su etapa escolar (Gráfico 2).

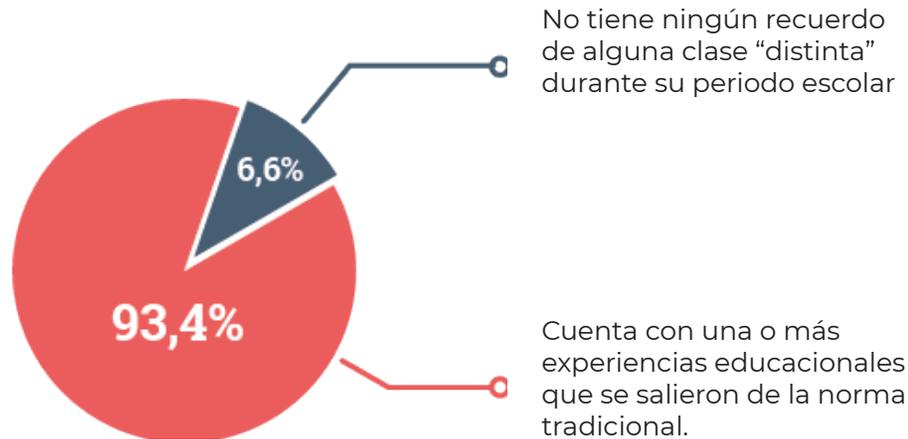


Gráfico 1

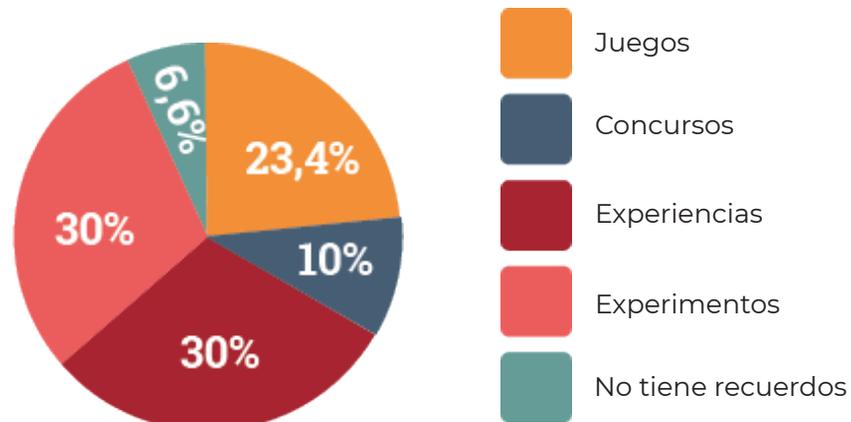


Gráfico 2

Se levantó información respecto a la Innovación en la educación, que significaba y los elementos o conceptos que abarcaba. Para esto se generó un mapeo de los modelos educativos (Anexos) existentes alrededor del mundo. Por otro lado, se realizó un estado del arte para conocer lo que existe actualmente a nivel nacional e internacional sobre el tema y poder obtener una idea de lo que existía y lo que faltaba.

Luego se realizaron entrevistas a personas que estudian o estudiaron alguna carrera afín con las áreas de salud, para realizar una investigación acerca de los temas a tratar en sus primeros años universitarios (Figura 25). Así como también se contactó con alumnos de tercero y cuarto medio quienes estaban en el Electivo Científico (Figura 26).

Fue a partir de estas encuestas donde se establecieron los estudios anatómicos como el estudio principal de este proyecto debido a la importancia que tiene, siendo obligatoria en todas las carreras de la salud, y por las diferencias que se manifestaban en la educación escolar de cada estudiantes en cuanto a una preparación para la vida universitaria y el entendimiento de este ramo.

Entrevistados	Carrera Universitaria	Requisito Anatomía	Vio Anatomía en el Colegio
Mariana Grau	Egresada Odontología UC	Si, durante primer año	"Si, fui lejos la que más sabía"
Trinidad Ruiz	Egresada Kinesiología UC	Si, durante primer año	"No en profundidad, llegue super perdida"
Florencia Vial	Estudiante Medicina A. Bello	Si, durante primer año	"Super básico en el colegio, no me sirvió"
Carolina Becker	Estudiante Medicina U. Chile	Si, durante primer año	"No cachaba nada"
Josefina Ochagavia	Egresada Fonoaudiología UC	Si, durante primer año	"En mi electivo nos enseñaron lo básico"
Ignacia Seemann	Estudiante Enfermería UC	Si, durante primer año	"Algo me pasaron, pero no me acordaba"
Tomás Daly	Estudiante Psicología	Si, durante primer año	"No me acuerdo"
Ignacia Seemann	Estudiante Enfermería UC	Si, durante primer año	"Algo me pasaron, pero no me acordaba"

(Figura 25)

Entrevistados	Curso y Electivo	¿Qué quieres estudiar?	Clase más memorable
Elisa Donoso J.	IIIº Medio, Electivo Científico	Psicología	Biología. Disección ojo de vaca
Jacinta Noguera	IVº Medio, Electivo Biología	Medicina	Biología. Actuación del sistema digestivo
Damian Rosas	IVº Medio, Electivo Científico	Kinesiología	Biología. Creación de juegos
Emilia Torrez	IIIº Medio, Electivo Biología	Enfermería	Física, Experimentación con fuerzas

(Figura 26)

## Descubrir

En la etapa de Descubrir, se realizaron entrevistas a gente involucrada en el área de innovación educativa para comprender cómo se llevaba el proceso en nuestro país y para consultar acerca de los pasos que habían seguido para el desarrollo de sus proyectos (Figura 27). Fue en esta etapa donde se determinó la etapa educacional de enseñanza media cómo caso de estudio para este proyecto, por lo que se comenzó a levantar información del Currículum Nacional (Figura 28). Y debido a la amplitud de temas que el currículum presentaba, la investigación se limitó a los estudios de los sistemas del cuerpo humano.

Se planteó un usuario diferente al que se tenía pensado, se determinó que el usuario de este proyecto debiese ser el docente y no el alumno, debido a que los materiales destinados al aula deben ser utilizados por y al servicio de los docentes, ya que son ellos los que deben vincular el currículum con la enseñanza a los alumnos y es a través de los profesores que se innova en la sala de clases.

Una vez que se definió el usuario principal, comenzó la búsqueda de contactos de Docentes de Biología de Enseñanza Media.

Entrevistados	Trabajo	Entrevista
Diego Caro	Jefe Laboratorio de Innovación en Educación, EduLab UC, Coordinador de Transferencia en Ciencias Sociales y Educación.	Conversación acerca de como funciona una innovación educativa en Chile. Me proporcionó contactos de personas del área y hablamos de las empresas que desarrollan materiales educacionales en Chile.
Patricia Manns	Diseñadora, Pontificia Universidad Católica de Chile; Magister en Tecnologías de la Educación, Mención Innovación en Educación. Profesora Diseño UC, y Co-creadora del Proyecto MAFA	Entrevista acerca de como se realizó el proyecto MAFA y del paradigma de las cosas ya existentes, tales como las mesas y sillas del aula. Se conversó la opción de generar una triangulación de factores a considerar en el proyecto.
Denise Montt	Diseñadora, Universidad Católica de Chile; Máster de Estudios Profesionales en Gestión del Diseño, Pratt Institute, NY, U.S.A. Directora de Remade in Chile.	Se conversó acerca de los proyectos educativos que había realizado en los últimos años. En esta entrevista surgió el concepto de Parcialización de la Materia y Razonamiento Anatómico, fundamentales para este proyecto.
Claudio Quiroz	Docente Matemáticas y Estadísticas, Centro de Investigación Avanzada en Educación U. de Chile.	Hablamos de la metodología indagatoria y de resolución de problemas, además fue capaz de proporcionarme videos reales de clases de Biología previo a la pandemia, lo que me permitió poder ingresar a una sala de clases "normal".

(Figura 27)

Curriculum Nacional

Buscar

# Recursos para enseñar y aprender

DOCENTES ESTUDIANTES APODERADOS

Aprendo en línea

## Explorar

Documentos Curriculares Estándares Recursos Digitales Textos escolares

Curriculum Nacional

Aprendo en línea Docente ¿Qué información necesitas?

## Ciencias Naturales 8° básico

Asignaturas

Guardar Compartir

### Unidad 1 - Biología: Nutrición y salud

Explicar el funcionamiento básico de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor, de tal manera que redunde en un equilibrio (homeostasis) para el organismo.

Nivel 2 Nivel 3 Habilidades

**CNo8 OA 05**  
Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por niveles.

**CNo8 OA 06**  
Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes.

Priorización Unidad 1 Unidad 2 Unidad 3 Unidad 4

Recursos digitales: CNo8 OA 05

Interacción de sistemas del cuerpo humano

### CNo8 OA 05

Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando: La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre. El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos. El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar. El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos. La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas.

Ver recursos para este objetivo

Ciencias Naturales 8° básico / Unidad 1 / OAS / Actividad 2

### 2. digestión salival

Las y los estudiantes plantean predicciones frente a la pregunta ¿Qué rol cumple la saliva en la digestión de una galleta?

Guiados por la o el docente, observan una preparación de lugol en contacto con agua sola, con agua con azúcar y otra en contacto con almidón (harina). Explican, basándose en las observaciones del procedimiento anterior, que el lugol es un indicador de moléculas complejas de carbohidratos como el almidón, pero no de moléculas simples como la glucosa o la fructosa.

Con la información anterior, planifican una investigación para contestar la pregunta de investigación.

Realizan una investigación experimental como la siguiente:

- En placas de Petri o platos disponen: a) una galleta de agua entera, b) otra galleta molida y c) otras masticadas durante diferentes tiempos, en total disponen al menos de 4 muestras.
- A cada muestra le dejan caer una gota de lugol con un gotero.
- Observan y registran los resultados.
- Evalúan el procedimiento experimental sugiriendo posibles mejoras.

Guiados por la o el docente, y basándose en las evidencias del procedimiento experimental, plantean posibles explicaciones contestando preguntas como:

- ¿Qué uso tiene en este experimento el lugol?
- ¿Cuál es la unidad (o monómero) de la que se compone el almidón?
- ¿Qué sucedió con el almidón al estar en contacto con la saliva?
- ¿Qué observación avala su respuesta?
- ¿Qué componente de la saliva ha puesto en evidencia con este experimento?
- ¿Qué otros roles tiene la saliva en la digestión?
- ¿En qué otras secreciones del sistema digestivo se pueden encontrar componentes similares al que se evidencia en este experimento?

Comparten las respuestas con el curso y concluyen acerca de las funciones digestivas de la saliva y de la presencia de enzimas digestivas.

Evalúan la investigación su desempeño con la ayuda de una rúbrica o lista de cotejo entregada por la o el docente.

Observaciones a la o el docente

Puede remplazarse o complementar la actividad analizando o simulando la experiencia presentada en el siguiente video: [http://content.bibliotecacondigital.edu.uy/skool/content/los/biologia/digestion\\_expt1/launch.html](http://content.bibliotecacondigital.edu.uy/skool/content/los/biologia/digestion_expt1/launch.html)

CIENCIAS NATURALES | Programa de Estudio | 8° Básico

Multimedia: Animación de transporte e intercambio de gases

### Transporte e intercambio de gases: Oxígeno y Dióxido de carbono

Animación sobre el intercambio de gases, oxígeno y dióxido de carbono

DESCARGAR DESCRIPCIÓN OBJETIVOS CLASIFICACIONES

Las aplicaciones en Flash (swf) no están soportadas en los navegadores modernos como Chrome. Te sugerimos instalar la extensión FlashEmbed para poder utilizarla.

Animación de transporte e intercambio de gases

Explicación del proceso del intercambio de gases

(1) Este alveolo representa un alveolo pulmonar del aparato respiratorio. A él llega el O<sub>2</sub> que entra con el aire que respiramos, atraviesa la membrana del alveolo y del capilar sanguíneo y es captado por la hemoglobina que se encuentra en el interior de los glóbulos rojos, que se encargará de transportarlo

(2) En los capilares de todos los órganos del cuerpo (O<sub>2</sub> en los que ocurre el proceso llamado la hemoglobina libera el O<sub>2</sub> que atravesará la membrana celular para ingresar en las células en las que será utilizado.

(3) El CO<sub>2</sub> pasa de las células a los capilares sanguíneos que lo transportan hasta que a nivel del alveolo pulmonar pasa a dicho alveolo para su eliminación, en el intercambio de respiración.

(Figura 28)

## Entrevistas Docentes Biología de Enseñanza Media

A lo largo de este año entrevisté a un total de 9 profesoras de Biología de Enseñanza Media (Figura 29), para poder integrarme a su mundo y a sus clases. Trabajé principalmente durante casi un año con dos docentes; Sofia Strobl y Macarena Alliende. Ambas son profesoras de Biología de Enseñanza Media egresadas de la Pontificia Universidad Católica, y trabajan en distintos cursos en el Colegio San Esteban de Martir, un colegio Subvencionado el cual está a cargo de la Fundación Alto las Condes.

Mi trabajo con ellas partió principalmente por que su Jefe y Coordinador de Ciclo Felipe Urrea, se entusiasmó cuando le comentaron que una diseñadora las había entrevistado para ver la posibilidad de crear materiales para sus clases, debido a que para el próximo año, el mismo colegio tiene el plan de comenzar a utilizar una metodología educativa cómo base en el proceso de formación de sus alumnos, y había elegido la Metodología ABP o Aprendizaje Basado en Proyectos, con un énfasis creciente en las clases de Ciencias y Tecnología debido a la posibilidad de experimentar en ambas, además de planear comenzar a hacer una Feria de Ciencias y Tecnología.

Primero realice un trabajo investigativo con ellas, pedí permiso en sus escuelas para poder ingresar a la sala de clases de Biología, para ver

su forma de hacer clases, sus metodologías, sus actividades, etc.. Para luego comenzar a hacer sesiones co-creativas con ambas docentes una vez al mes y a veces 2 veces al mes, según necesitaray según su disponibilidad de tiempo.

Otras entrevistas sacaron a relucir además el interés de diversos colegios por mi proyecto, Rosario Escobar docente del Colegio San Juan de Lampa, el cual está a cargo de la Fundación Astoreca, me comentó cómo la habían puesto a ella a cargo de la creación del nuevo Laboratorio de Ciencias del Colegio. Y por lo mismo estaba investigando acerca de los diferentes materiales que existen en los laboratorios de ciencias.

La pandemia generó varios daños en nuestra sociedad y especialmente en la educación de los jóvenes del país, pero también ha dado la oportunidad a diferentes instituciones de generar cambios radicales dentro de sus procesos educativos/formativos.

Entrevistados	Estudios	Trabajo Actual	Cursos
Romina Bonacic Profesora Biología Enseñanza Media	Biología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Profesora Colegio Dunalastair Chicureo, Colegio Privado.	8vo, IIdo y IIIero
Elisa Donoso Profesora Biología Enseñanza Media	Kinesiología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Ministerio de Salud y Profesora Colegio Dunalastair Chicureo, Colegio Privado	7mo y IIdo
Camila Asenjo Profesora Biología Enseñanza Media	Pedagogía Química y Biología USACH, Magíster y Diplomado en Biología UC	Profesora Colegio Saint Andrew, Colegio Privado.	8vo, IIIero y IVto
Rosario Escobar Profesora Biología Enseñanza Media	Biología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Profesora Colegio San Juan de Lampa, Colegio Subencionado, Fundación Astoreca	7mo y 8vo
Valentina Herrera Profesora Biología Enseñanza Media	Biología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Profesora Colegio SSCC Manquehue, Colegio Privado.	8vo, IIdo, IIIero y IVto
Macarena Alliende Profesora Biología Enseñanza Media	Biología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Profesora Colegio San Esteban de Martir, Técnico-Profesional, Colegio Subencionado Fundación Alto las Condes	7mo, 8vo, Iero y IIdo
Sofía Strobl Profesora Biología Enseñanza Media	Biología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Profesora Colegio San Esteban de Martir, Técnico-Profesional, Colegio Subencionado Fundación Alto las Condes	7mo, 8vo, Iero y IIdo
Begoña Saenz Profesora Biología Enseñanza Media	Biología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Profesora Colegio Lo Barnechea Bicentenario. Colegio Subencionado	Iero, IIdo, IIIero y IVto
Viviana . Ciencias con Vivi Instagram Profesora Biología Enseñanza Media	Biología y Pedagogía Media Ciencias Naturales UC	Profesora Colegio Preciosa Sangre de Purranque. Colegio Subencionado Profesora Instituto Alemán. Colegio Privado Profesora Feiat Instituto para adultos	Colegio 1: 5to a IVto Colegio 2: 6to a 8vo Colegio 3: Adultos

(Figura 29)  
\*Para más revisar Anexos

## Idear

En Idear se trabajó en conjunto con dos docentes de Biología (Figura 30), las cuales fueron involucradas durante todo este proceso a través de entrevistas, ingreso a la clase online, visualización de grabaciones de clases, análisis de sus actividades, revisiones del currículum y de la materia, así cómo también varias sesiones co-creativas que se generaron con ambas docentes para la creación e implementación de prototipos y al final la creación de MIA.



(Figura 30)

## Sesiones Co-creativas

Se realizaron un total de 7 sesiones cocreativas con dos docentes principales; Sofía y Macarena (Figura 31). Estas fueron de suma importancia ya que de partida, fueron mi única forma de poder realmente comprender el mundo o por lo menos la forma de pensar de los profesores de biología. Durante estas sesiones conversábamos de la semana de clases, los diversos desafíos que se producen al ser responsable de la educación de los jóvenes, en contexto pandemia y en contexto normal, me contaban en profundidad cómo funcionaban sus clases, sus actividades y las tareas. Así cómo también pudimos conversar de la innovación en la educación y de cómo este proyecto podría llevarse a cabo. Fui bastante precavida a la hora de realizar estas sesiones, ya que al tener yo más o menos una idea de cómo quería realizar este proyecto, no quise imponer mis ideas por sobre las necesidades de los profesores, por lo que al plantear un problema tratábamos juntas de buscar la solución lógica más posible de lograr.

Una vez ya realizada una investigación extensa y a partir de los resultados de los primeros testeos virtuales, comenzamos ya a hablar de la creación de un producto físico el cual ellas pudiesen utilizar tanto en clases online cómo en clases digitales.

Estas sesiones, a mi parecer, fueron las de mayor descubrimiento por ambas partes, ya que las docentes pudieron obtener una idea más concreta de lo que necesitaban, y yo pude hacerme una idea un poco más específica de cómo quería que MIA funcionara y en qué aspectos me parecía relevante de cómo un material debía apoyar a los docentes.

## Sesión Co-creativa n°5



(Figura 31)

## Proyectar y Transferir

Mediante estas sesiones y la investigación levantada se llegó a la etapa de Proyectar. Debido a la pandemia primero se crearon prototipos principalmente audiovisuales como material gráfico de apoyo a las actividades que las profesoras deben generar. Luego y a medida que comenzamos a salir de la cuarentena intensiva, se volvió a la etapa de Idear debido a la necesidad de un elemento físico interactivo para la enseñanza de esta materia en particular, se vio la posibilidad de crear un proyecto que se pudiese usar tanto en la clase online como en la física debido a la incertidumbre del futuro en pandemia.

Durante la etapa de Transferir, y una vez que fue posible salir de la cuarentena, se comenzaron a generar los primeros prototipos físicos, los cuales fueron enviados a ambas docentes con el fin de que los pudieran testear e implementar durante la hora de clases.

Una vez con el material en sus manos, Sofía y Macarena pudieron darme un feedback y evaluar de forma más concreta los beneficios y las falencias del primer prototipo, por lo que, se volvió a la etapa de Idear e Inspirar mediante otra sesión co-creativa, en donde se conversaron los factores a tomar en cuenta del primer prototipo, de esta sesión surgieron los cambios principales dentro del proyecto, ya que fue la primera vez que un producto concreto tomaba forma dentro del aula y en las manos de docentes de biología de enseñanza media.

## ■ Testeos y Resultados

### 01

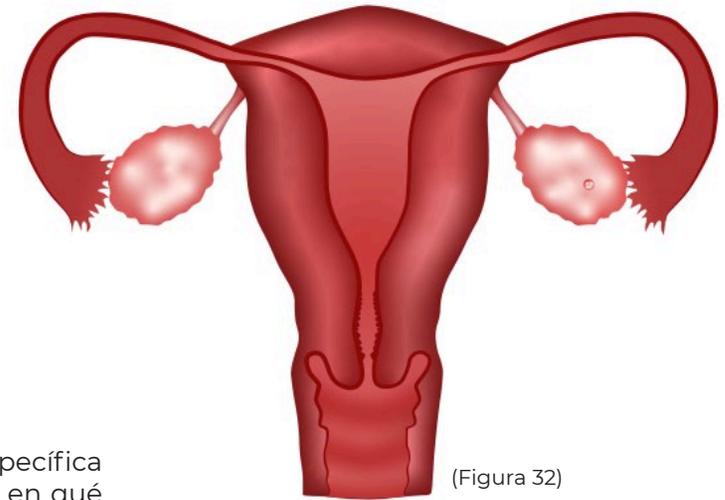
Al inicio de este trabajo de Título las escuelas se encontraban cerradas a las clases presenciales, por lo que la forma de realizar clases era completamente online, o a través de fichas que se les enviaban a los alumnos una vez a la semana. Por lo que cómo primer testeo se generaron videos cortos explicativos de la materia que estaban cursando los alumnos de segundo Medio del colegio San Esteban de Mártir, se generaron estos videos cómo parte de la actividad o tarea que los estudiantes debían responder al finalizar la clase para su entrega la semana siguiente, la materia a pasar trataba de los métodos anticonceptivos estilo barrera, por lo que se generaron 4 métodos y 6 que explican como funcionan dichas barreras.

Una vez ya realizada una investigación extensa y a partir de los resultados de los primeros testeos virtuales, comenzamos ya a hablar de la creación de un producto físico el cual ellas pudiesen utilizar tanto en clases online cómo en clases digitales.

Estas sesiones, a mi parecer, fueron las de mayor descubrimiento por ambas partes, ya que las docentes pudieron obtener una idea más concreta de lo que necesitaban, y yo pude

hacerme una idea un poco más específica de cómo quería que MIA funcionara y en qué aspectos me parecía relevante de cómo un material debía apoyar a los docentes.

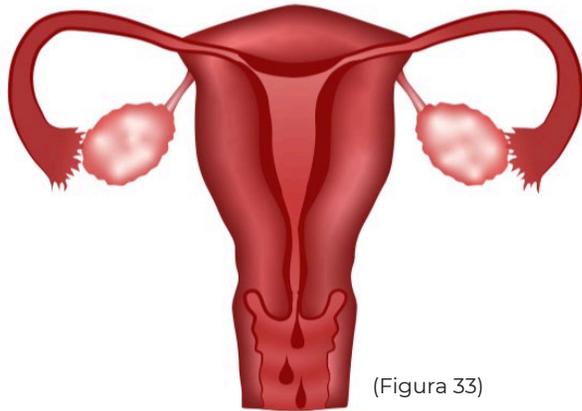
Con la implementación de estos videos en el aula, se buscó generar un material gráfico unificado que mostrara con las mismas imágenes y formas el cómo distintos factores pueden afectar a nuestro cuerpo, o en este caso impedir la reproducción. Uno de los mayores problemas que me presentaron las profesoras es que es sumamente difícil conseguir material gráfico de una misma línea para la realización de clases, ya que cómo consiguen todo de distintas páginas de internet, las imágenes y coloridos cambian, lo que genera cierta confusión en los estudiantes a la hora de unir la información de dos formatos distintos. Es por eso que se utilizó una línea gráfica para todos los videos, con el centro de el dibujo de un útero común, como el que aparece en la Figura 32.



(Figura 32)

## Flujo normal del Útero

El primero, Figura 33, muestra cómo un útero se desenvuelve de manera normal mes a mes, una vez que las jóvenes comienzan a menstruar. Con el crecimiento del endometrio y el desprendimiento del mismo (menstruación) y la producción de ovocitos en los ovarios..

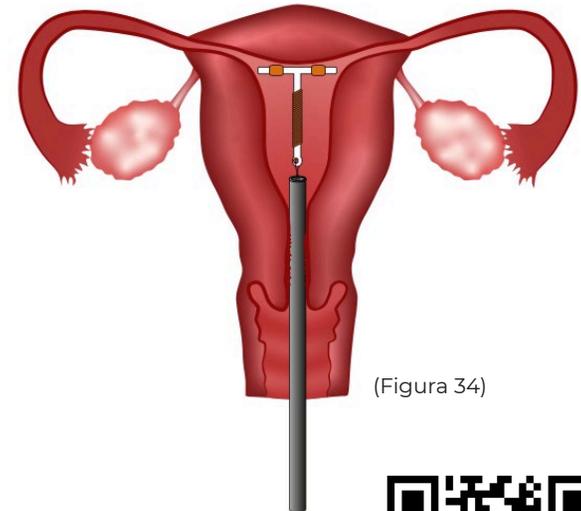


(Figura 33)



## Aplicación T de Cobre

Luego se creó un video explicativo, Figura 34, para mostrar cómo se inserta la T de Cobre, y cómo esta es una barrera que impide el paso de los espermatozoides, mostrando también cómo se desarrollaría la creación de ovocitos y el desprendimiento del endometrio.

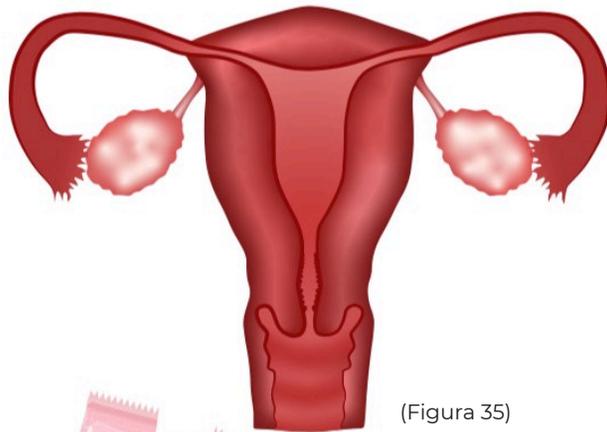


(Figura 34)



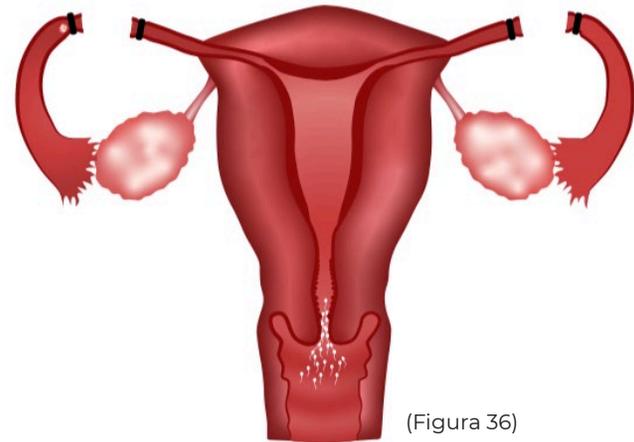
## Aplicación Condón Femenino

El tercer video, Figura 35, consiste en una demostración de cómo se puede utilizar el Condón Femenino en el útero, cómo este se posiciona en la vagina y cómo impide el paso de los espermatozoides, así como también cómo se saca de su lugar al finalizar su uso.



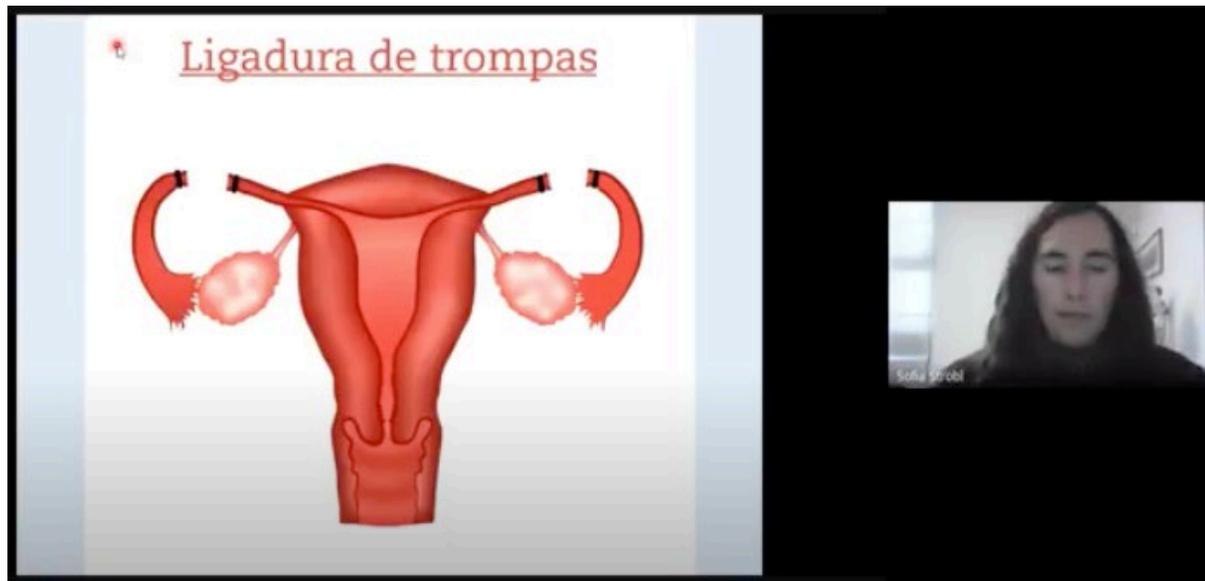
## Ligamento Trompas de Falopio

Los últimos videos creados para esta actividad, consisten en la explicación de cómo funciona la operación de corte o ligamento de las trompas de falopio (Figura 36), y cómo estas también son una barrera que impide la fecundación del ovocito, siendo que no terminan con el proceso de menstruación.

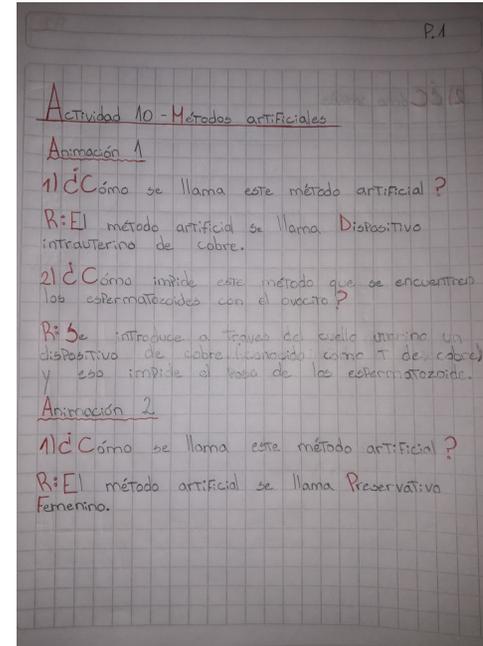
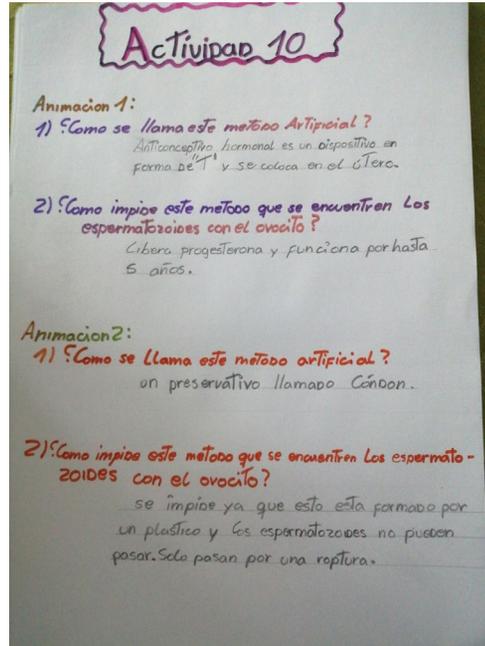


# Actividad Testeo 1

Como actividad los docentes generaron una presentación (Figura 37) en donde se incorporaron los videos anteriormente mencionados, con el fin de que los alumnos pudiesen reconocer los tipos de métodos anticonceptivos existentes previamente pasados en clases. Tuvieron que contestar en una hoja y enviarla mediante fotos al mail de los docentes (Figura 38).



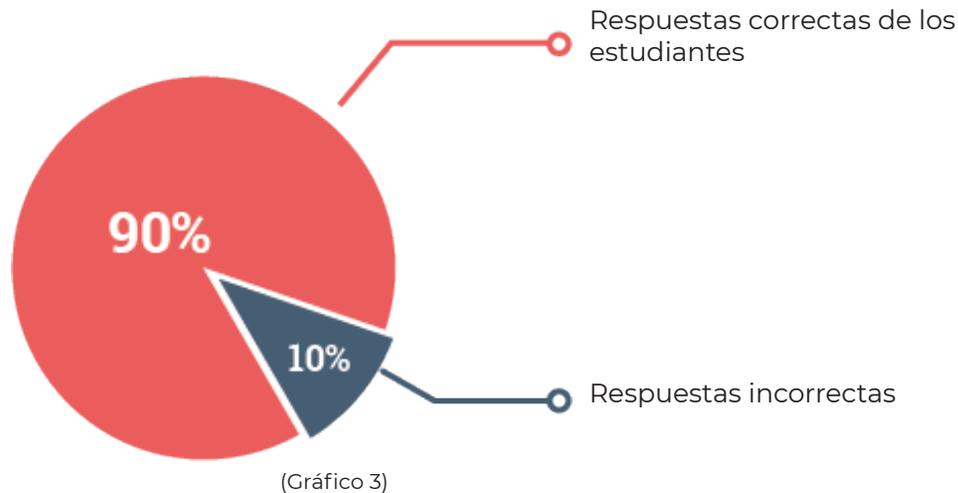
(Figura 37)



(Figura 38)

Imágenes proporcionadas por los docentes de la actividad realizar.

\*Para más revisar Anexos



## 01 / Resultados

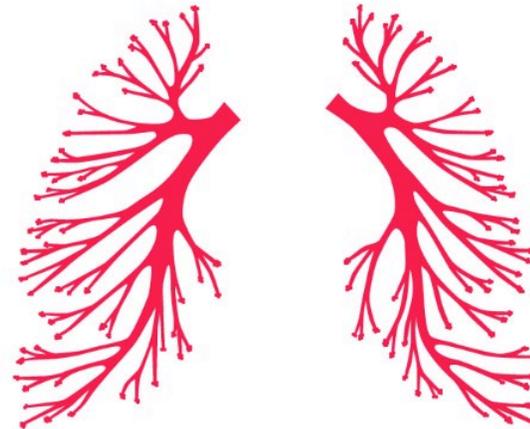
La linealidad de la gráfica fue un aspecto positivo que resaltaron tanto alumnos como profesores, esto se pudo comprobar ya que los estudiantes pudieron responder un 90% de la actividad de manera correcta, Gráfico 3, en contraste con las otras actividades en donde solo respondieron un 80%.

## 02

Luego y siguiendo la misma línea de testeo virtual para actividades, se generaron videos cortos explicativos de distintas partes que componen el sistema respiratorio, cómo el movimiento de los pulmones y el de los bronquios. Estos fueron implementados durante el desarrollo de una clase en el curso de octavo básico, cómo una manera de explicar y demostrar a sus alumnos cómo estos funcionan y a su vez cómo se complementan y funcionan en conjunto.

### Bronquios

Video corto de cómo los bronquios reciben oxígeno y así eliminan el dióxido de carbono. (Figura 39)

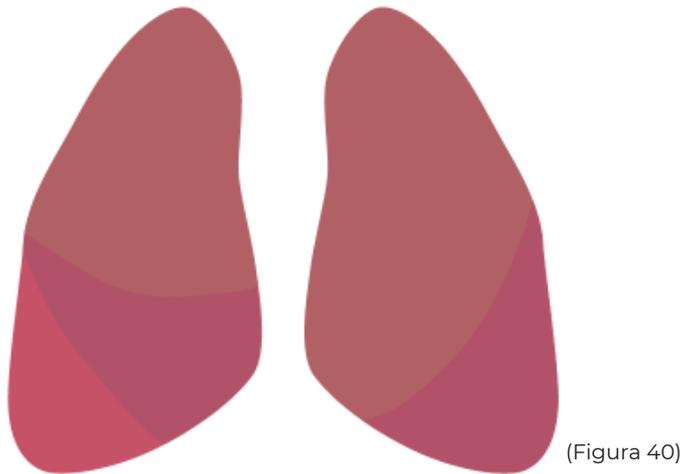


(Figura 39)



## Pulmones

Video corto de cómo los pulmones se contraen al inhalar y al exhalar. (Figura 40)



(Figura 40)



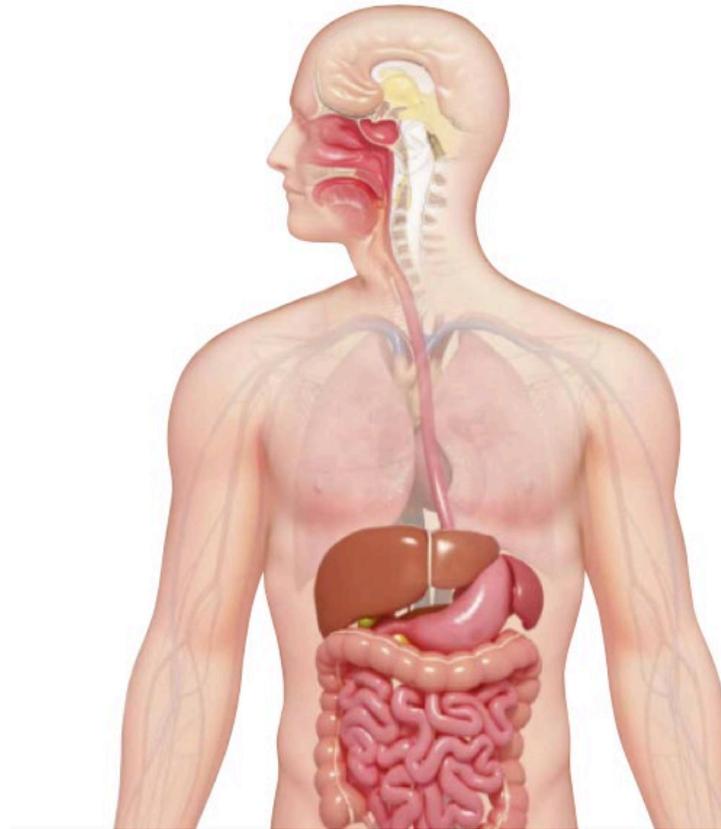
## 02 / Resultados

Estos videos fueron fundamentales para poder comprender cómo separar ciertas partes de los órganos y luego superponerlos puede ayudar en el entendimiento de nuestros jóvenes, partir desde lo micro para luego pasar a lo macro, así cómo también el ver cómo ambos se complementan y generan una reacción-acción conjunta.

## 03

Debido a la importancia que tenía poder testear durante el periodo escolar y de seguir el currículum se me presentó la oportunidad de replicar los videos pero esta vez destinado a los cursos de Tercero Medio, con el tema del Sistema Inmune y el estudio de las barreras defensivas primarias, es decir; la piel, la mucosa y las secreciones estomacales (Figura 41). Generé un video explicativo para cada barrera, esta vez mostrando el cuerpo humano y el lugar en donde se encuentran estas barreras. Se mostraron los videos durante el transcurso de la clase para luego ser usados en una actividad.

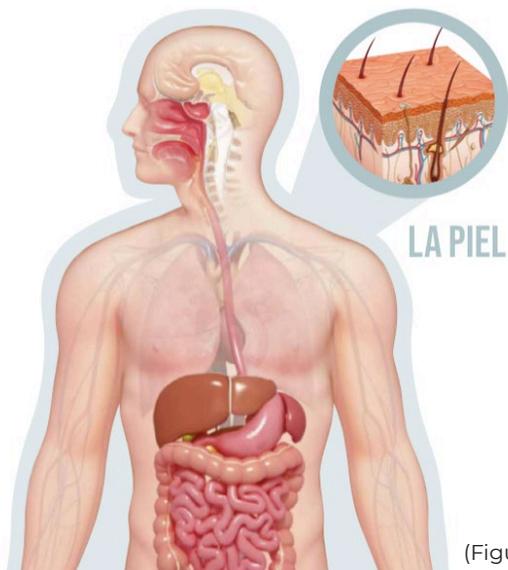
En estos videos y cómo se trataban de defensas contra virus y bacterias fue sumamente importante el mostrar cómo estas barreras eliminan, despedazan o impiden el paso a tanto virus cómo bacterias, para que los alumnos pudieran comprender con profundidad el cómo estas barreras funcionan.



(Figura 41)

## La Piel

Video corto de cómo la piel es una de las primeras barreras del Sistema Inmune, y evita el ingreso de virus y bacterias. (Figura 42)

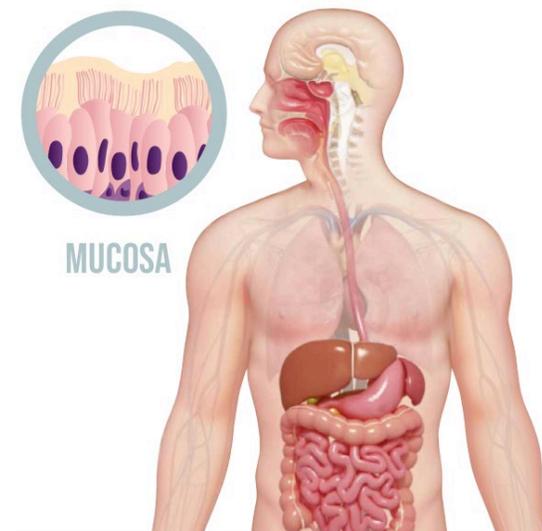


(Figura 42)



## Mucosas

Este elemento audiovisual nos muestra como las mucosas son parte de las barreras primarias del Sistema Inmune, Figura 43, y como destruyen los virus y bacterias que intentan entrar a nuestros cuerpos.

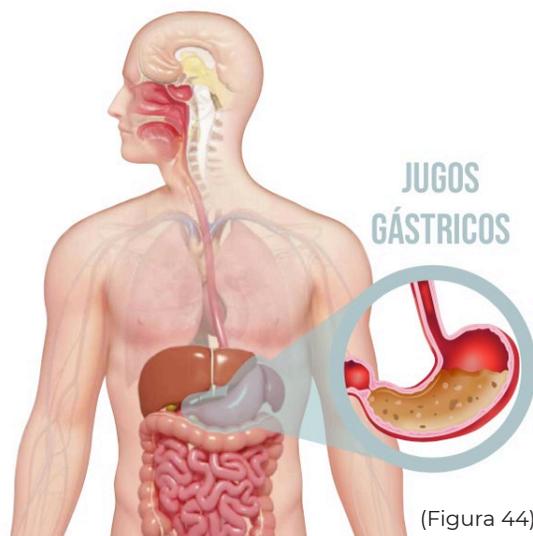


(Figura 43)



## Jugos Gástricos

En este video corto o gif, se nos presenta la forma en que los jugos gástricos (Figura 44) presentes en el estómago eliminan los virus y bacterias que intentan ingresar.



## 03 / Resultados

Los docentes se vieron sorprendidos por la alta participación de los alumnos una vez mostrados los videos en clases, debido a la dificultad de poder demostrar cómo realmente funcionan las barreras primarias difíciles de comprender como las mucosas, cómo estas se mueven y envuelven los virus y bacterias y los despedazan para proteger al cuerpo.

## 04

Debido a que en el periodo que se generó esta cuarta etapa ya no nos encontrábamos en cuarentena los días de semana, se buscó generar un material físico el cual complementará las clases y actividades de las docentes. Además la universidad abrió sus puertas para volver a entrar por lo que se pudo ingresar a utilizar las máquinas y la sala de herramientas para la creación del prototipo.

En esta etapa se crearon las primeras cartas de los sistemas, Figura 45. Primero se buscó información específica de los diversos órganos y sus cualidades físicas, para luego traspasarlos a dibujos gráficos 2D. Luego de la primera investigación se mostraron los resultados de los dibujos a las profesoras, y una vez revisados, se utilizó la máquina cortadora láser de la universidad para grabar los órganos en placas de 15x6 cm en acrílico transparente de 2mm, debido al pequeño tamaño del primer prototipo también se generaron placas de 6x6 cm en el mismo material para poder tener una visualización de ciertos órganos que se veían muy pequeños en las primeras placas.

Una vez obtenido el primer prototipo se coordinó una entrega con las docentes para que pudieran observarlas y analizarlas durante una semana, para luego realizar una sesión co-creativa con ambas para que me dieran un feedback directo de cómo había sido su experiencia. (Figura 46)



(Figura 45)

## 04 / Resultados

Ambas docentes estaban felices con la multifuncionalidad del material, los rayaron, se les cayeron al piso, les incorporaron luces para probar la capacidad del material y la visualización del mismo en clases. Surgieron correcciones específicas del material mismo, cómo;

- Correcciones en los modelos de los órganos
- Aumentar el tamaño de las placas a 20 cm de alto.
- Necesidad de un soporte o de algo que las mantuviera unidas debido a la alta posibilidad de que se resbalaron de sus manos.
- Incorporación de otros órganos (El Sistema Endocrino está compuesto por diversos órganos ya presentes en las placas y solo faltaba la Tiroides).
- Aumentaron y disminuyeron ciertas placas en cada sistema.
- Necesidad de un negativo, en los órganos cómo el útero no es que las paredes interiores de este órgano compongan uno nuevo, si no que son parte de estos.



(Figura 46)

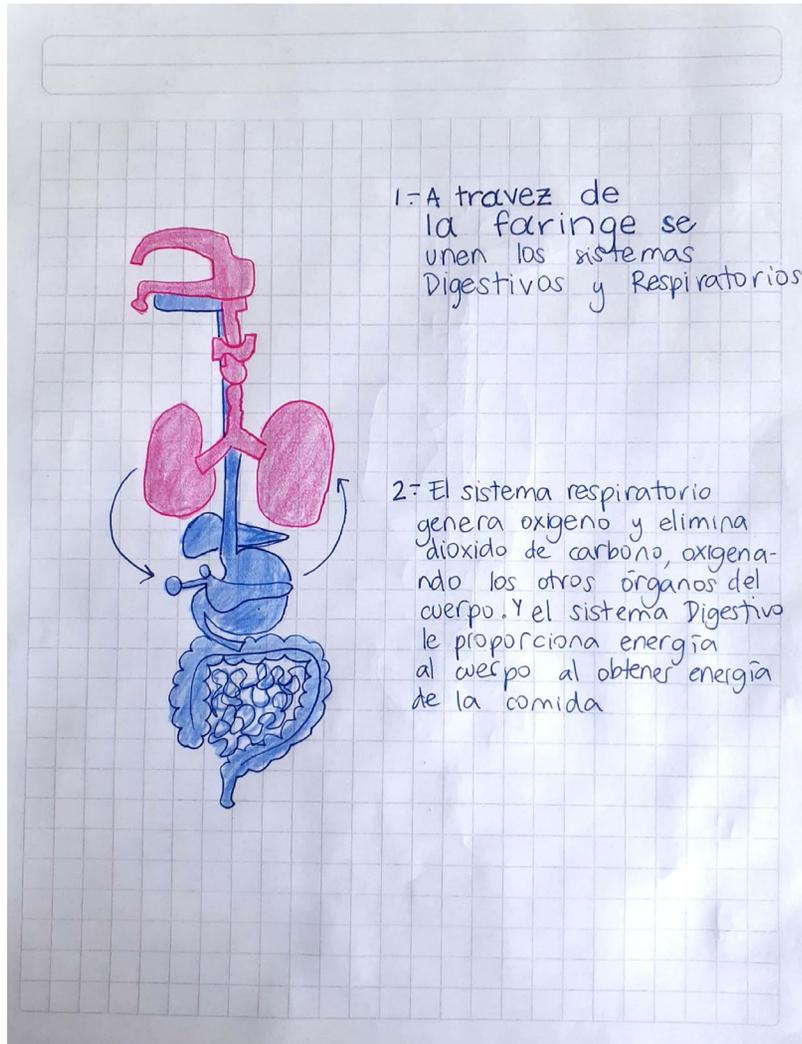
Cabe mencionar que fue durante este testeo y sesión co-creativa que fue cómo el proyecto generó su nombre a MiA, Estudiando Mi Anatomía. Así cómo también fue durante este proceso en donde se desarrolló el segundo producto de la línea, debido a la necesidad de poder mostrar una proporción real y aspectos físicos de cada órgano de manera presencial u online.

## 05

Los Docentes crearon una actividad al final de una clase, Figura 47, que utilizaba las láminas de tanto el sistema digestivo como el respiratorio, donde se les pidió a los alumnos que crearan un diagrama o dibujo de cómo estos sistemas se integran o relacionan entre sí. Complementando la materia que anteriormente había pasado en clases. Este test fue realizado en cursos de 8vo básico y III° Medio, debido a que ambos cursos pasan materia relacionada a estos dos sistemas



(Figura 47)



(Figura 48)

\*Para ver más respuestas ver anexos

## 05 / Resultados

Los estudiantes contestaron la totalidad de las preguntas (Figura 48), y solo un 15% de las respuestas estuvieron incompletas. Todas las respuestas presentaron dibujos de como se interrelacionan los sistemas entre sí.

Además se produjo que los niveles de participación de los alumnos aumentaron en un 20% durante esta clases y actividad que utilizaron el material de apoyo, en cuanto a las clases anteriores.

## 5.3 Antecedentes

### Fantomas Disección

Artículos utilizados para el calibrado de equipos de imagen y que contienen, en su interior, elementos de características similares a los del organismo. Se presentan previamente diseccionados para poder generar un análisis de las distintas partes de los órganos sin tener que recurrir a un órgano real como el de la Figura 49. Son poco precisos en cuanto a la proporcionalidad y especificidad de sus productos, lo que complejiza el entendimiento del cuerpo, por que este se entiende cómo un modelo “real”.



(Figura 49)

<https://nes.pe/encefalo-clasico-5-partes/>

### Atributos

En ellos se puede ver los detalles específicos de los órganos, sus capas, componentes y demuestran en mayor profundidad el cómo están conectados y como interactúan las diversas partes entre sí.

### Aprende Sobre el Cuerpo Humano

Juego de mesa (Figura 50) compuesto por un estuche con un tablero magnético gigante de 40 x 60 cm, 30 imanes de imágenes de distintos órganos y partes del cuerpo y un libro de referencia donde se detalla información sobre el cuerpo humano de 64 páginas.



(Figura 50)

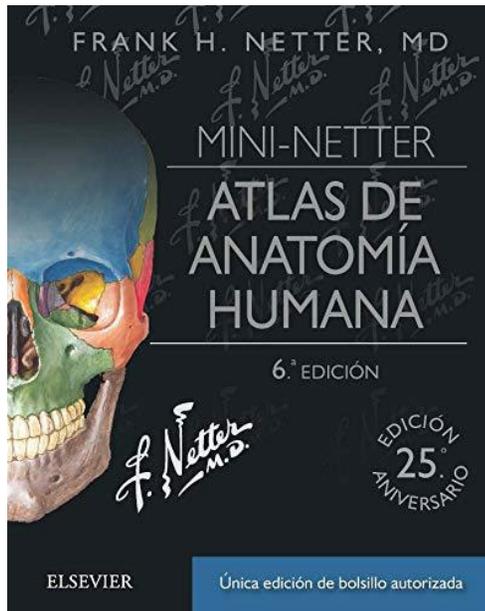
<https://www.dideco.es/descubriendo-mi-cuerpo>

### Atributos

El juego logra dar proporcionalidad en cuanto a cómo los órganos se encuentran posicionados en el cuerpo humano, y como se relacionan y se superponen entre sí.

## Netter

El best-seller indiscutible para el estudio de la anatomía humana, Figura 51. Frank H. Netter fue un médico y artista-anatomista estadounidense, autor entre otros del célebre Atlas de anatomía humana. Utilizado especialmente por estudiantes universitarios de las áreas de la salud, no se aplica a la educación escolar.



(Figura 51)  
[www.librosmedicos.cl](http://www.librosmedicos.cl)

### Atributo

Utilizado por su calidad pedagógica e iconográfica. Dicho material posee una variedad de imágenes sumamente específicas que demuestran los diversos aspectos de la anatomía humana, todas siguiendo la misma línea gráfica.

## Rayos X

La denominación rayos X (Figura 52) designa a una radiación electromagnética, invisible para el ojo humano, capaz de atravesar cuerpos opacos y de imprimir las películas fotográficas. Elemento utilizado para los exámenes médicos de alto costo.



(Figura 52)  
<http://www.policlinicaprades.com/>

### Atributo

Lo interesante de este producto, más que los rayos X en sí, es el concepto de poder atravesar la materia para verse representado en un objeto aparte de manera proporcional.

## 5.4 Referentes

### Psychogeography - D. Yellin

El artista logró componer figuras humanas (Figura 53) a partir de un collage, resina y pintura, y le dio una tridimensionalidad al utilizar capas transparentes para unir todo el trabajo.



(Figura 53)

[www.dustinyellin.com](http://www.dustinyellin.com)

#### Atributo

Se puede aprovechar la técnica de capas para generar el mismo sentido de tridimensionalidad en cuanto a la anatomía del cuerpo humano, además que al ser formado por capas transparentes, se puede interactuar con el material para que los jóvenes vean su cuerpo representado

### Eat the Arte - Castello's Cheese Pop Museum

Exposición de pinturas de comida existentes (Figura 54) y a su lado recrean el plato de forma real. Las personas son capaces de comerlas generando una nueva experiencia más partícipe del museo y sus obras de arte.



(Figura 54)

<https://www.becausexm.com/>

#### Atributo

Es interesante comprender como una experiencia virtual, como lo sería la pintura, se puede convertir en una experiencia tangible.

## Geemo

Juguete flexible con las extremidades magnéticas que se agarran y se repelen entre sí. Con él puedes construir, descubrir, crear e imaginar. Se vuelve relevante el análisis de este referente debido a su experiencia en el error como aprendizaje, su capacidad constructiva modular y la posibilidad de exploración de un material. (Figura 55)



(Figura 55)

<https://casholman.com/geemo>

### Atributo

Estimula la experimentación de un material que puede obtener diversas formas, siguiendo una linealidad y un aprendizaje razonado de cómo funcionan los imanes.

## Video Mapping sobre piel humana

Es la utilización de proyectores de vídeo para desplegar una animación o imágenes sobre superficies reales consiguiendo un efecto artístico y fuera de lo común. Está basado en los movimientos que crea la animación sobre dicha superficie. En Lisboa, Portugal, se llevó a cabo el primer evento mundial de vídeo mapping en directo para tatuajes, Figura 56. El concepto, la idea creativa y la producción fueron responsabilidad de Oskar & Gaspar, habían presentado sus soluciones de animación sobre muros o personas, pero ahora por primera vez, lo hacen sobre personas para animar tatuajes.



(Figura 56)

<https://www.youtube.com/>

### Atributo

Es un gran ejemplo de cómo una tecnología externa puede generar impacto en las personas produciendo una de apropiación corporal.

## 5.5 Diseño Sostenible

El diseño sostenible es una metodología de diseño cuyo principio es la sostenibilidad, para la creación de productos y sistemas no perjudiciales para el ambiente y que sean socialmente equitativos. La sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Es necesario incorporar la visión de que todo producto tiene un principio y un final, y que en su diseño se tiene que tener en cuenta todo.

### Medioambiental

MIA fue creado desde un inicio pensando en el ambiente. Uno de sus materiales principales y que componen casi el 90% de su composición es el acrílico transparente, el cual es un plástico 100% reciclable y reutilizable, además de presentar propiedades únicas que hacen del material más duradero a los factores ambientales como la luz y a los golpes y rayones que se puedan generar en su implementación.

Los otros materiales que componen los productos como los imanes de Neodimio y los stickers, también presentan un grado alto de resistencia y de reutilización.

### Social

En cuanto al aspecto social, y debido a que este es un proyecto relacionado a la educación escolar, MIA está pensado para que se aplique en todas las instituciones educativas existentes, sin privilegiar a los que sean privados por sobre los otros.

Además, MIA presenta la posibilidad de generar una educación inclusiva, ya que es posible que tanto estudiantes videntes como invidentes utilicen los productos. Esto es posible debido a que los productos se presentan grabados a través del corte láser, lo que genera que las personas no videntes puedan tocarlos y sentir las texturas y grabados de los órganos que los componen.



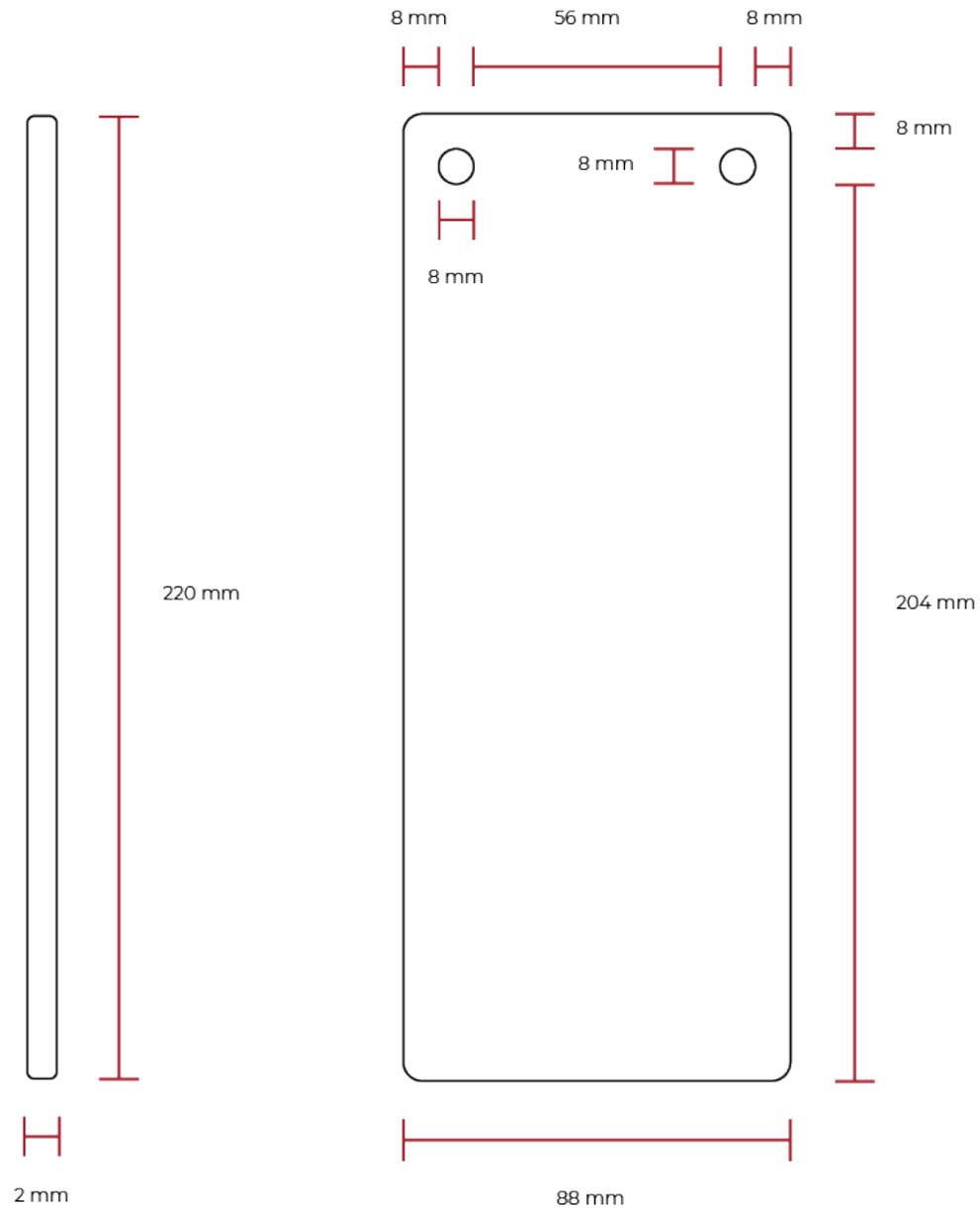


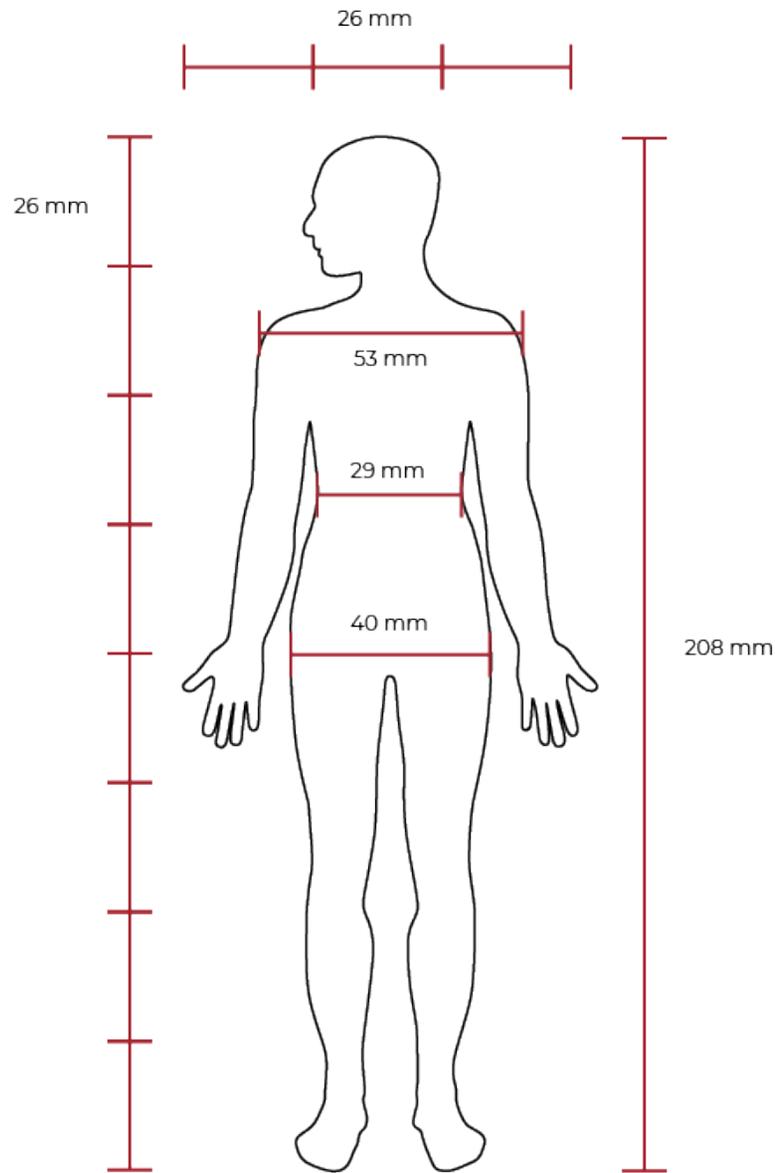
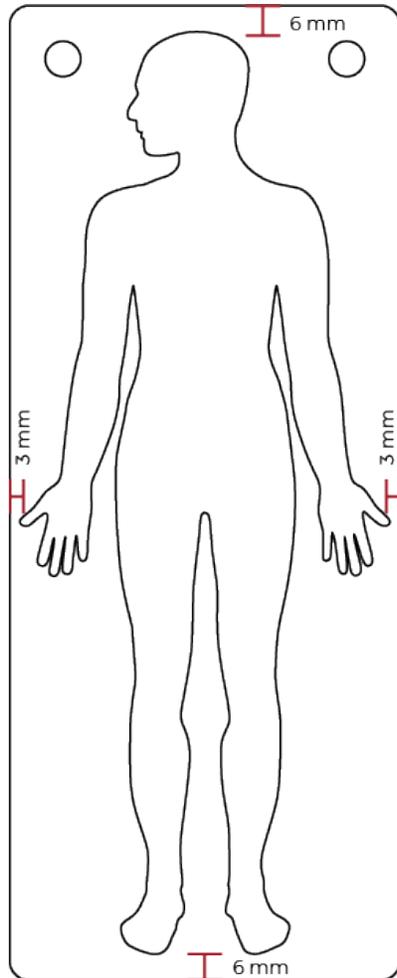
| 06

**Resultados  
Finales**

# 6.1 Modelos y Planimetrías

## Producto 1

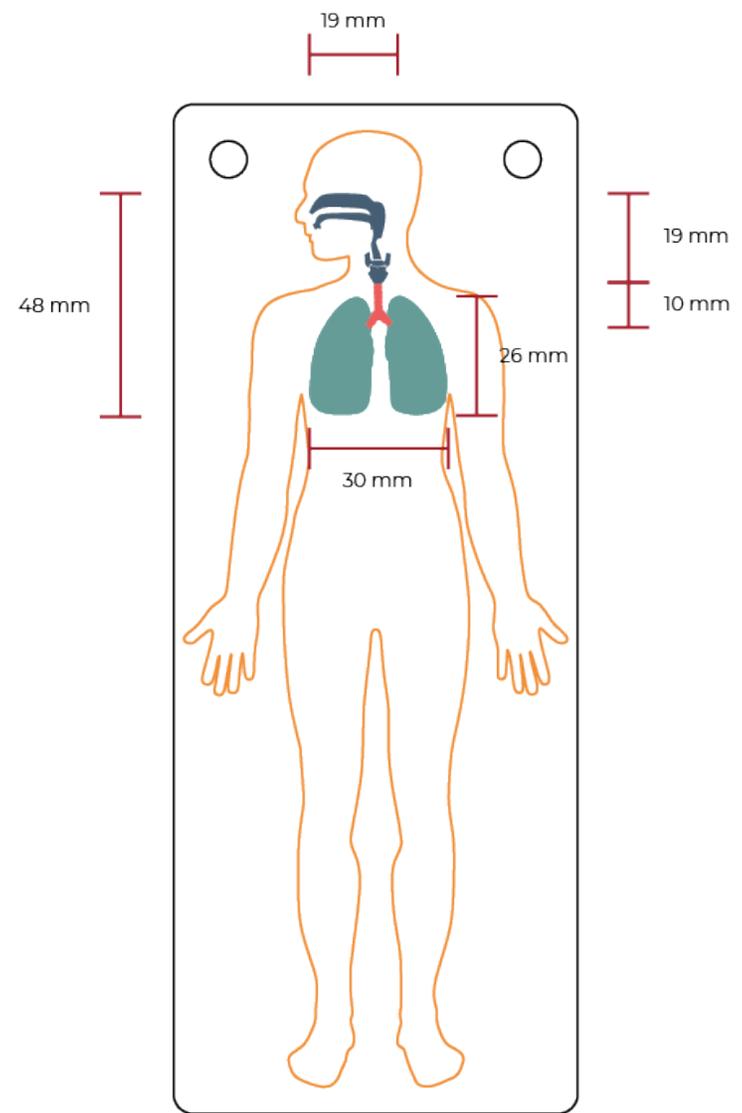
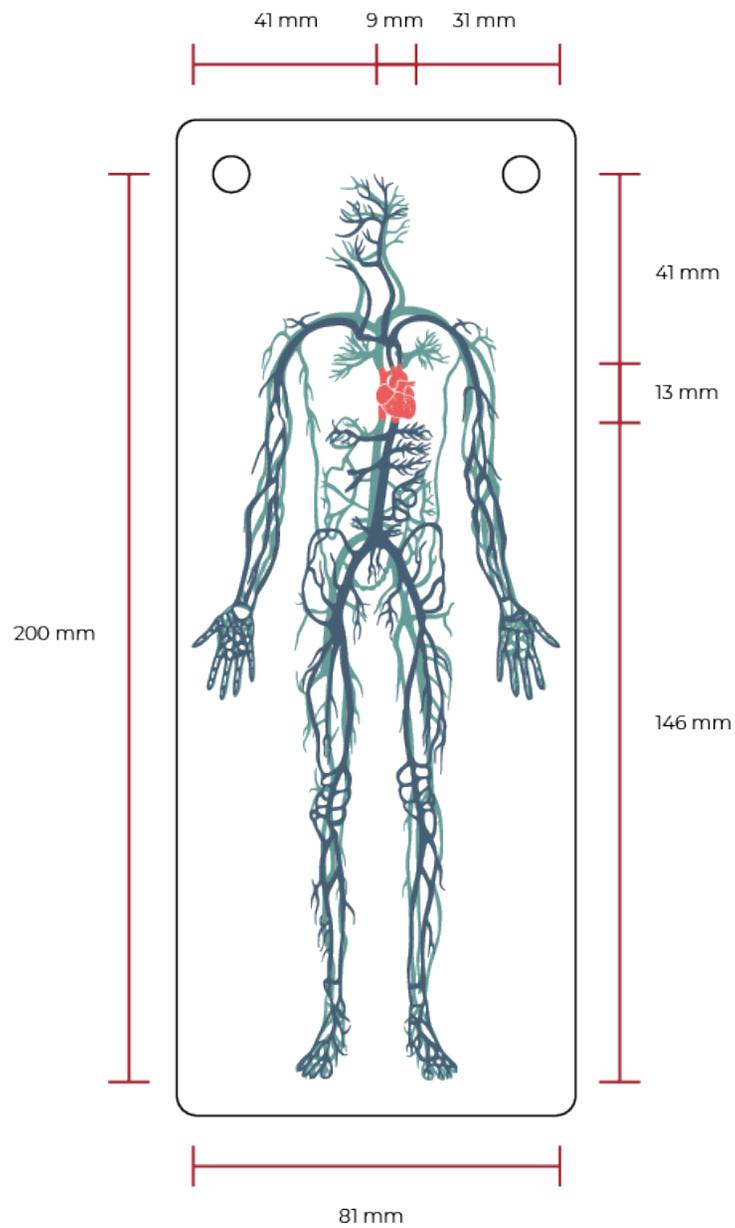


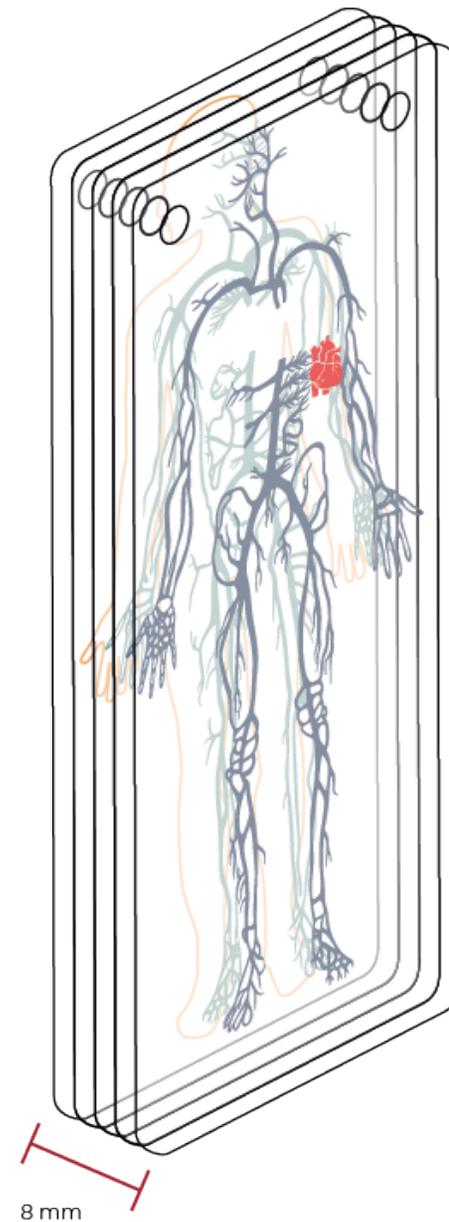
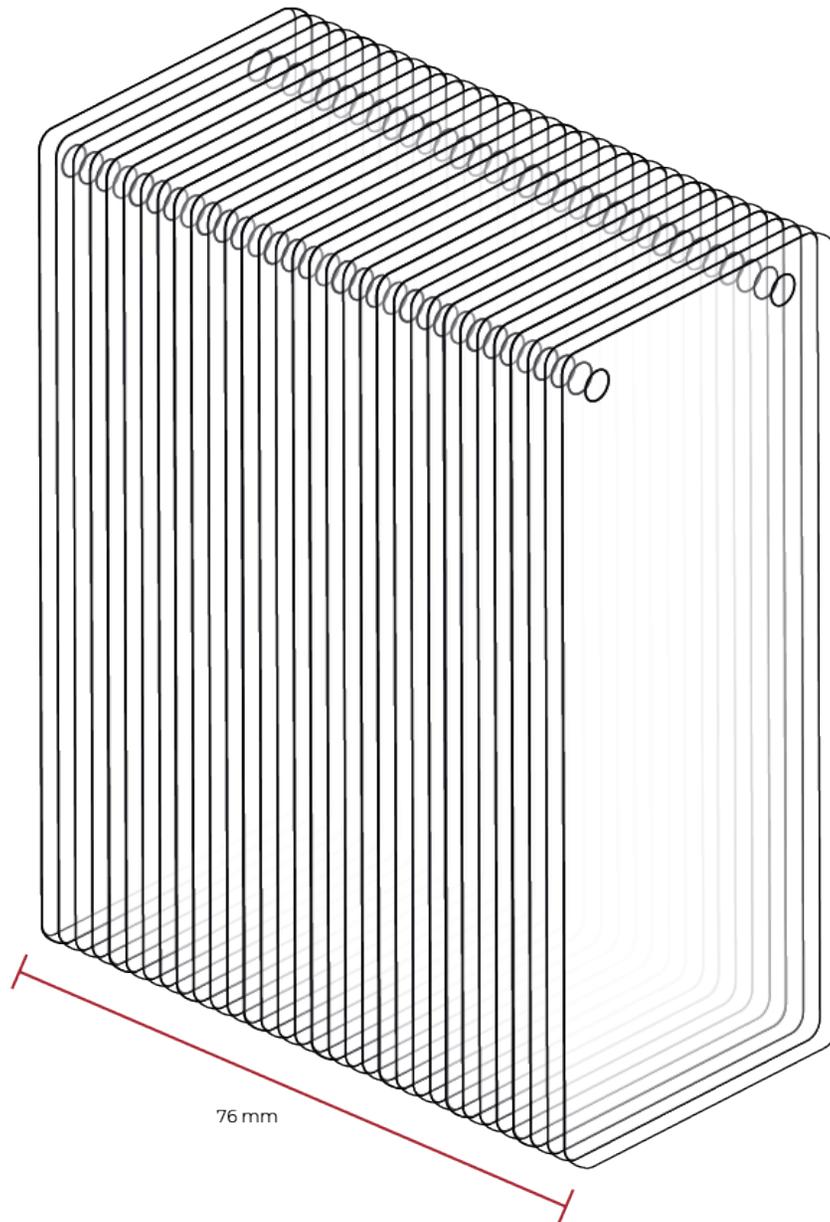


## Cuerpo Andrógino

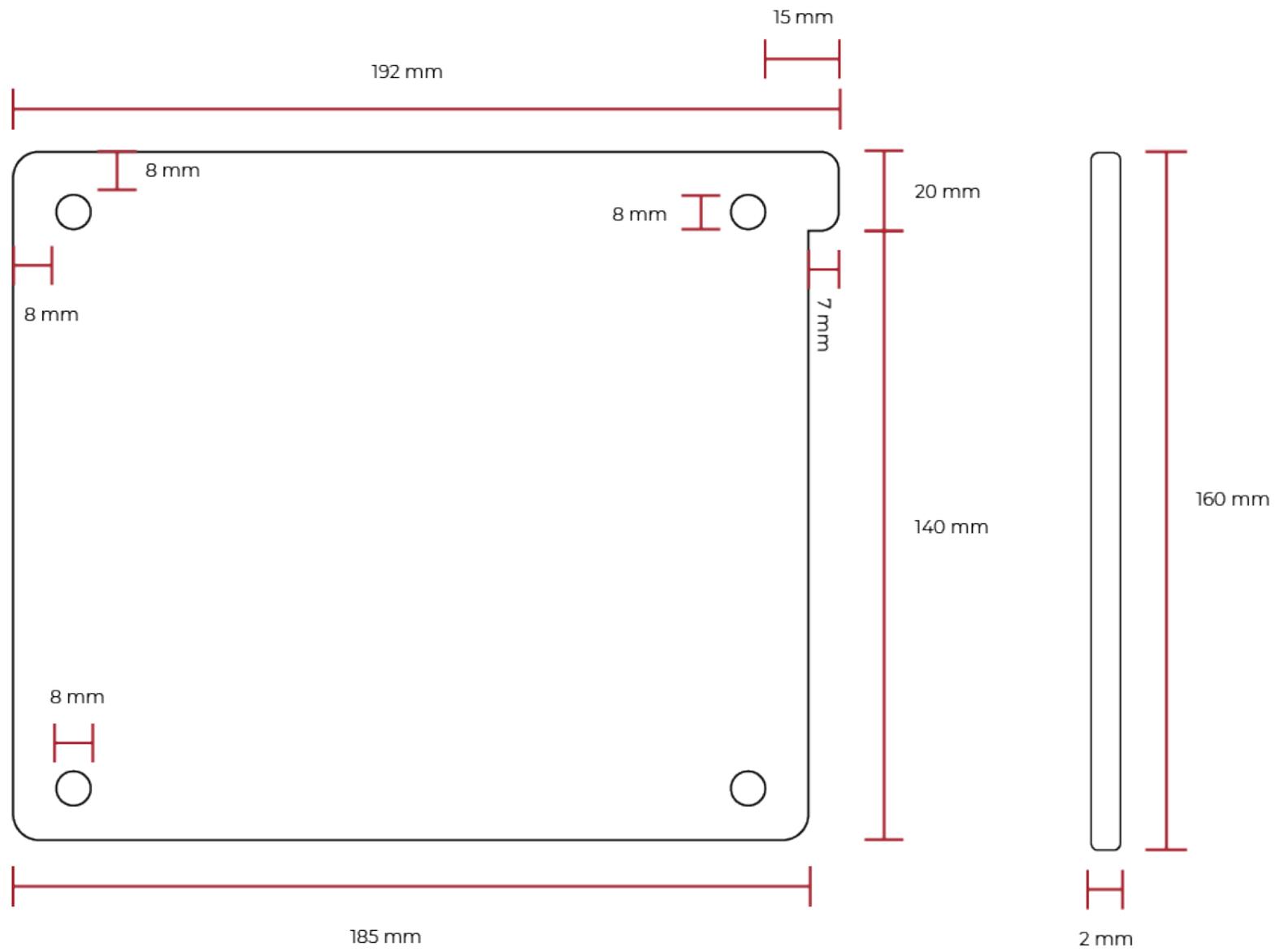
Platón fue quien utilizó esta idea por primera vez en “El Banquete”, mencionando a seres que contaban con dos sexos en su cuerpo. Se trata de individuos que, a simple vista, resulta difícil determinar si son hombres o mujeres. Si nos remitimos a la etimología de ambas palabras, vemos que andrógino está formado por las voces griegas correspondientes a «varón» y «mujer» (andrós y giné, respectivamente). El cuerpo utilizado para este proyecto presenta características andróginas debido a que es la fusión de un cuerpo de hombre y uno de mujer.

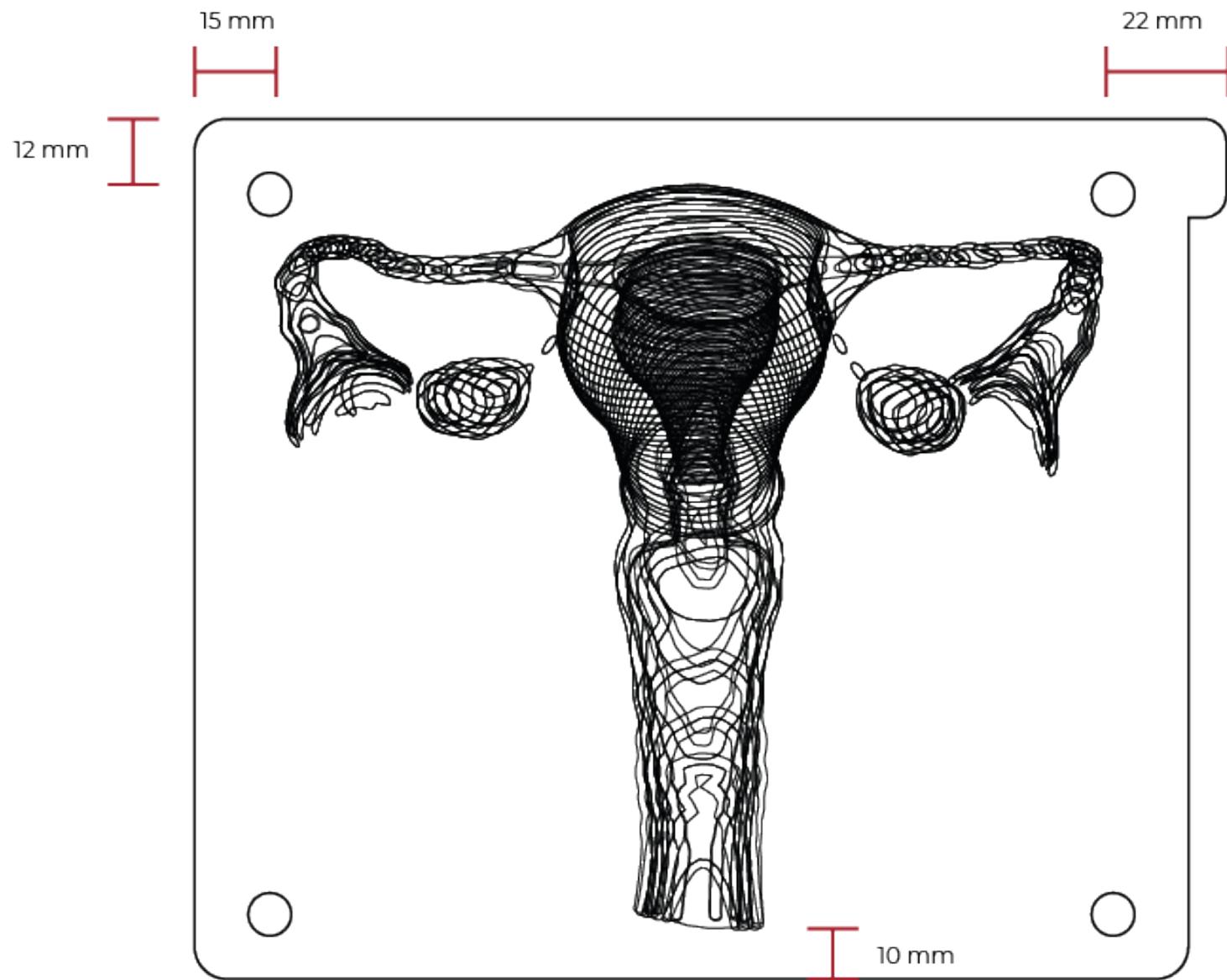
Cabe mencionar que este cuerpo está proporcionado usando como unidad de referencia la altura de la cabeza, en donde la altura total del cuerpo es igual a ocho veces la altura de la cabeza.

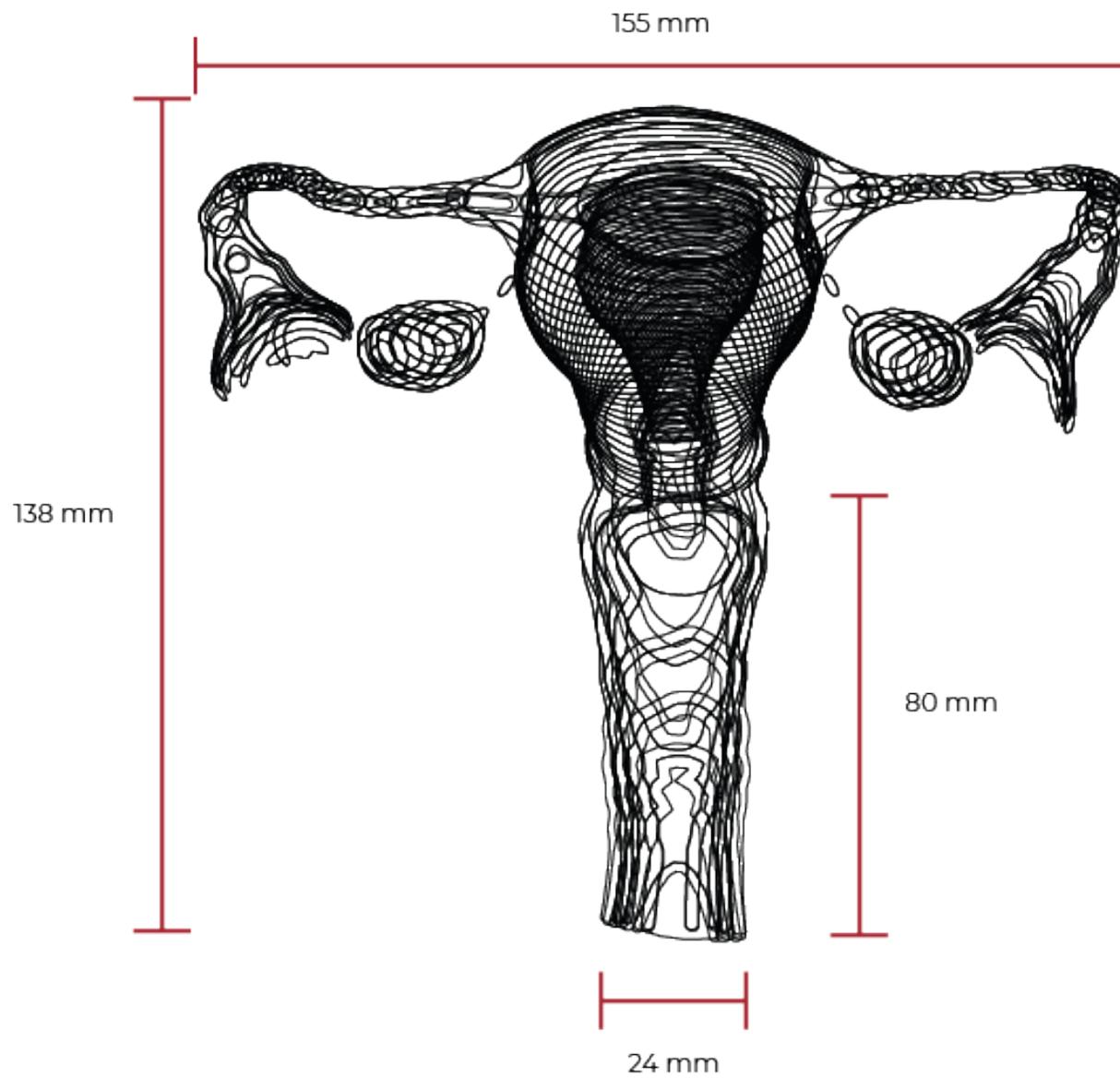


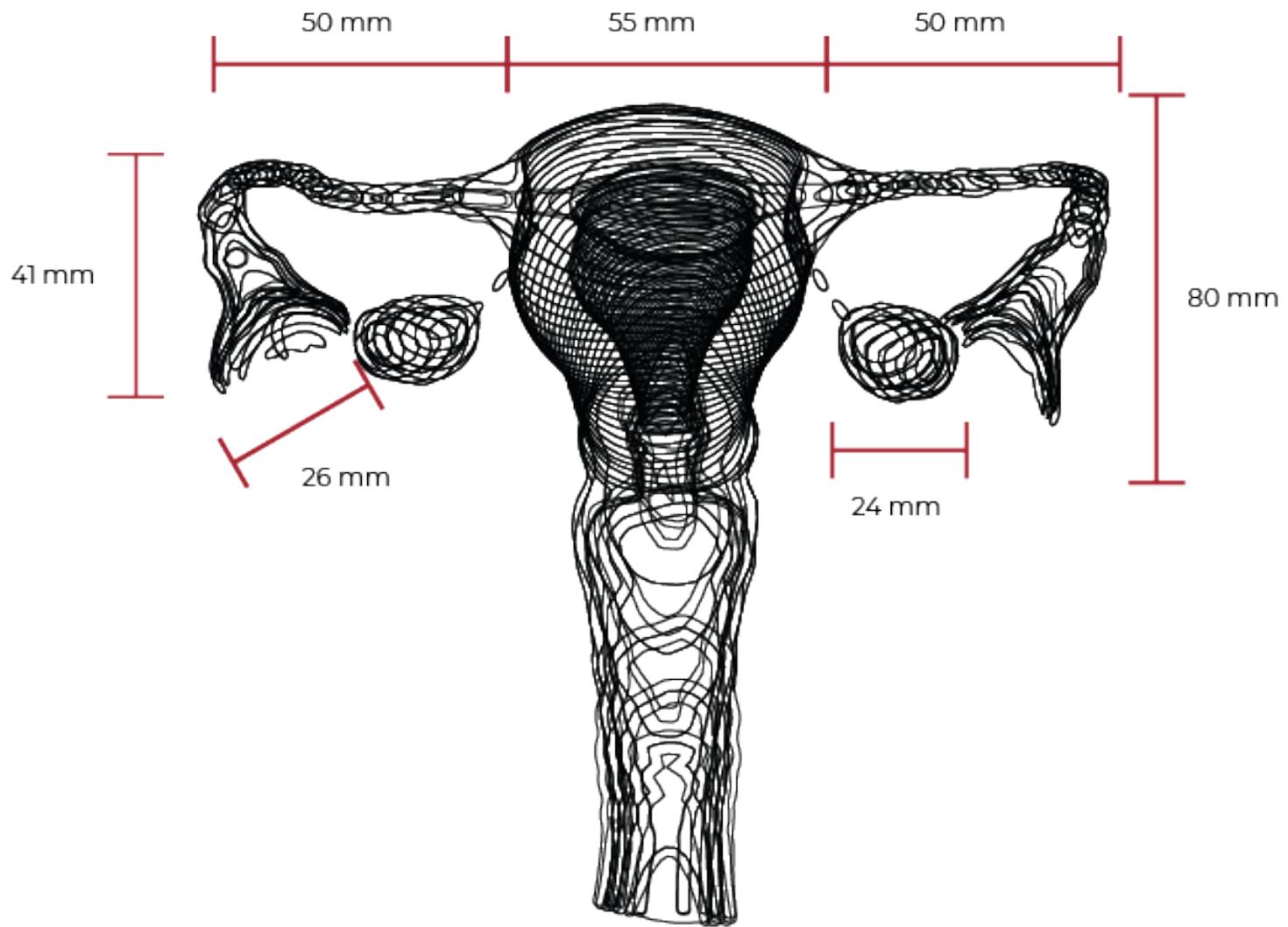


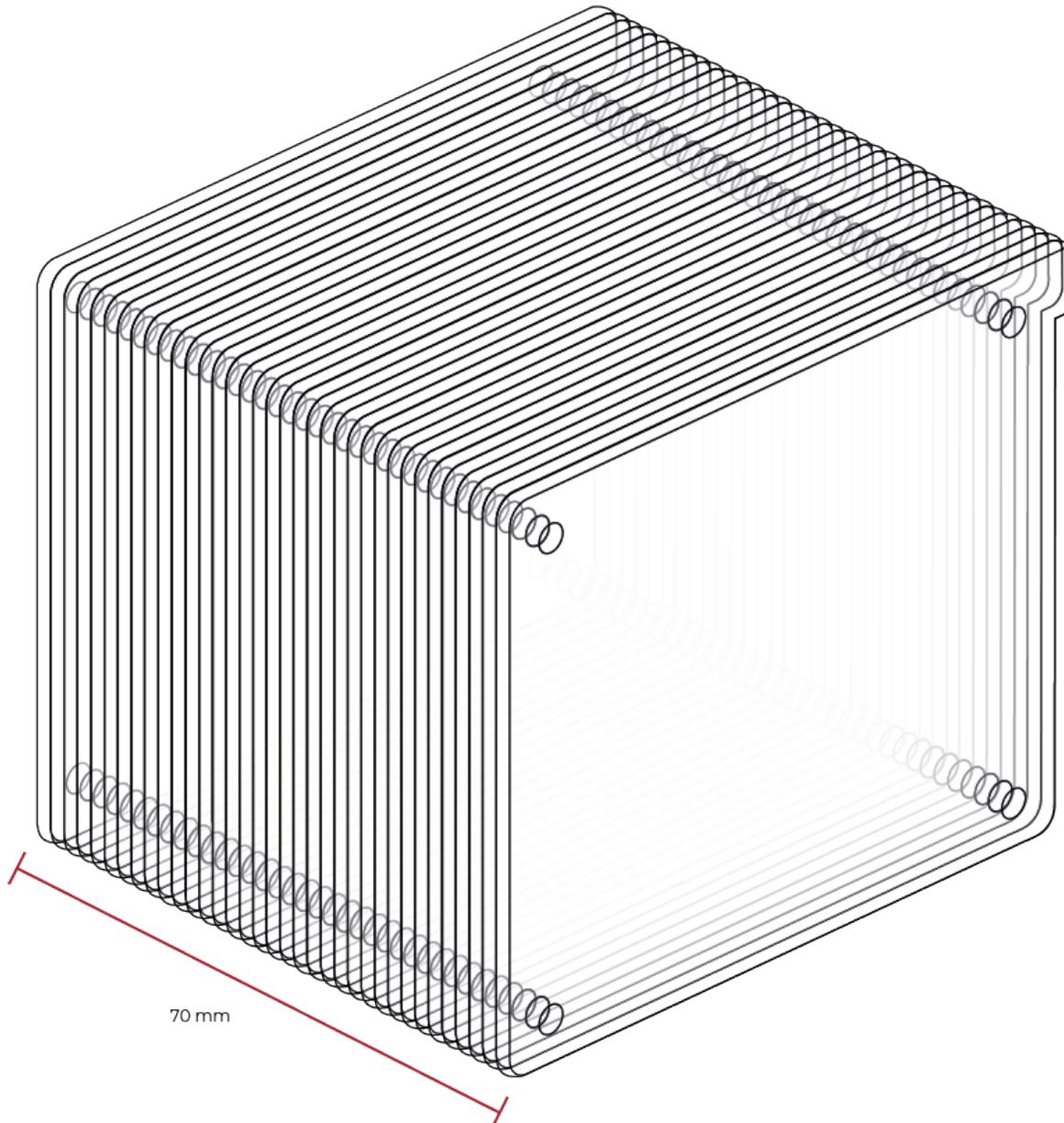
# Producto 2





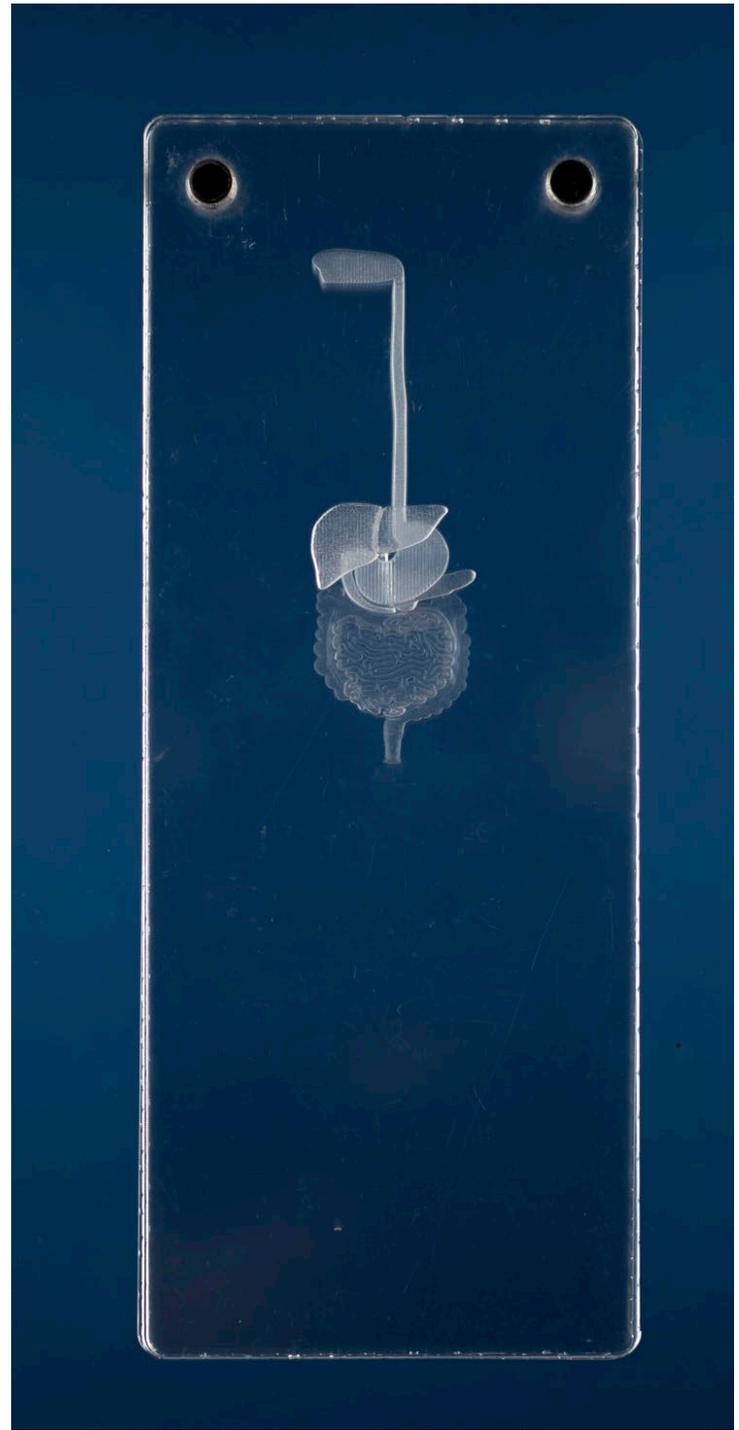


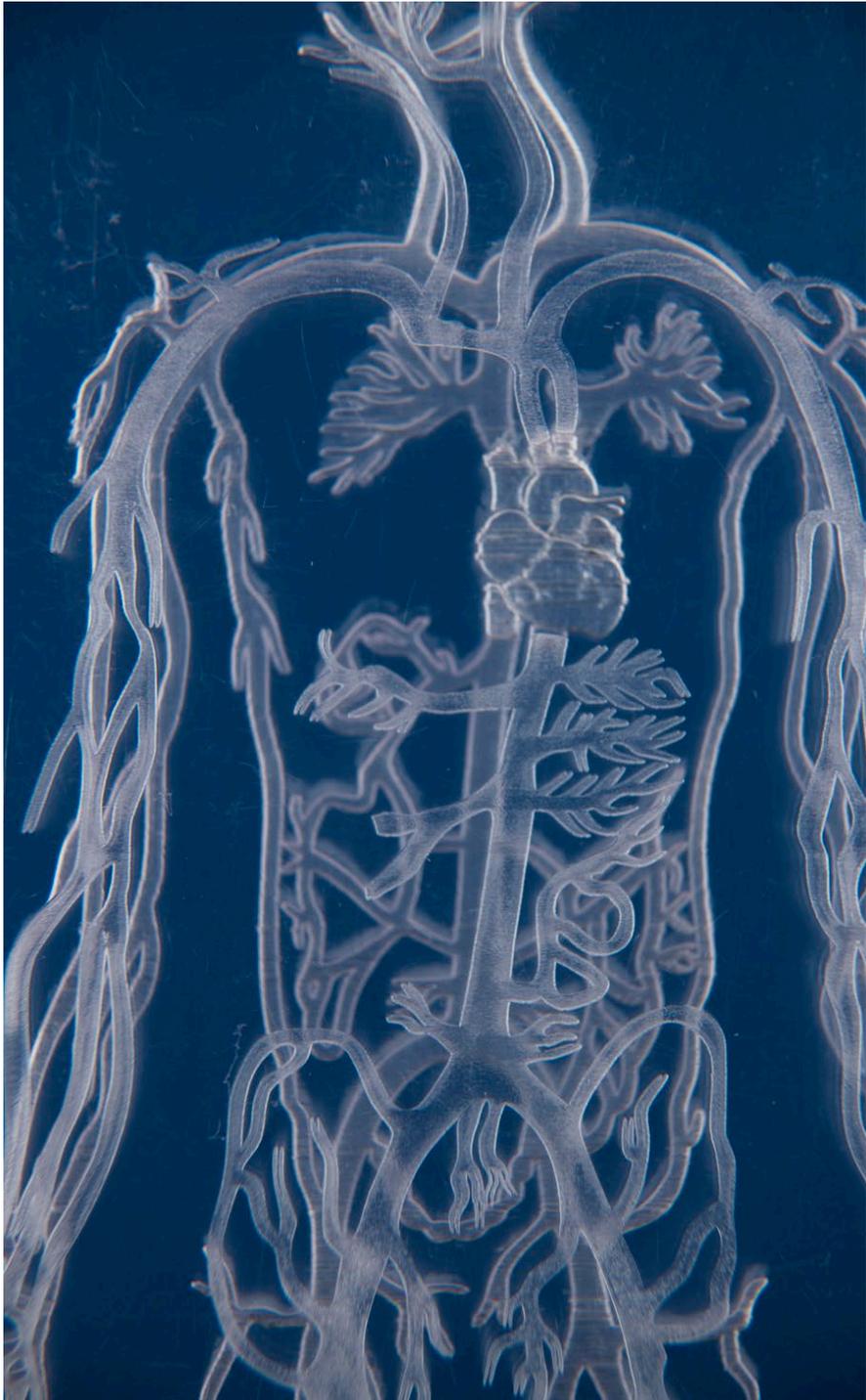


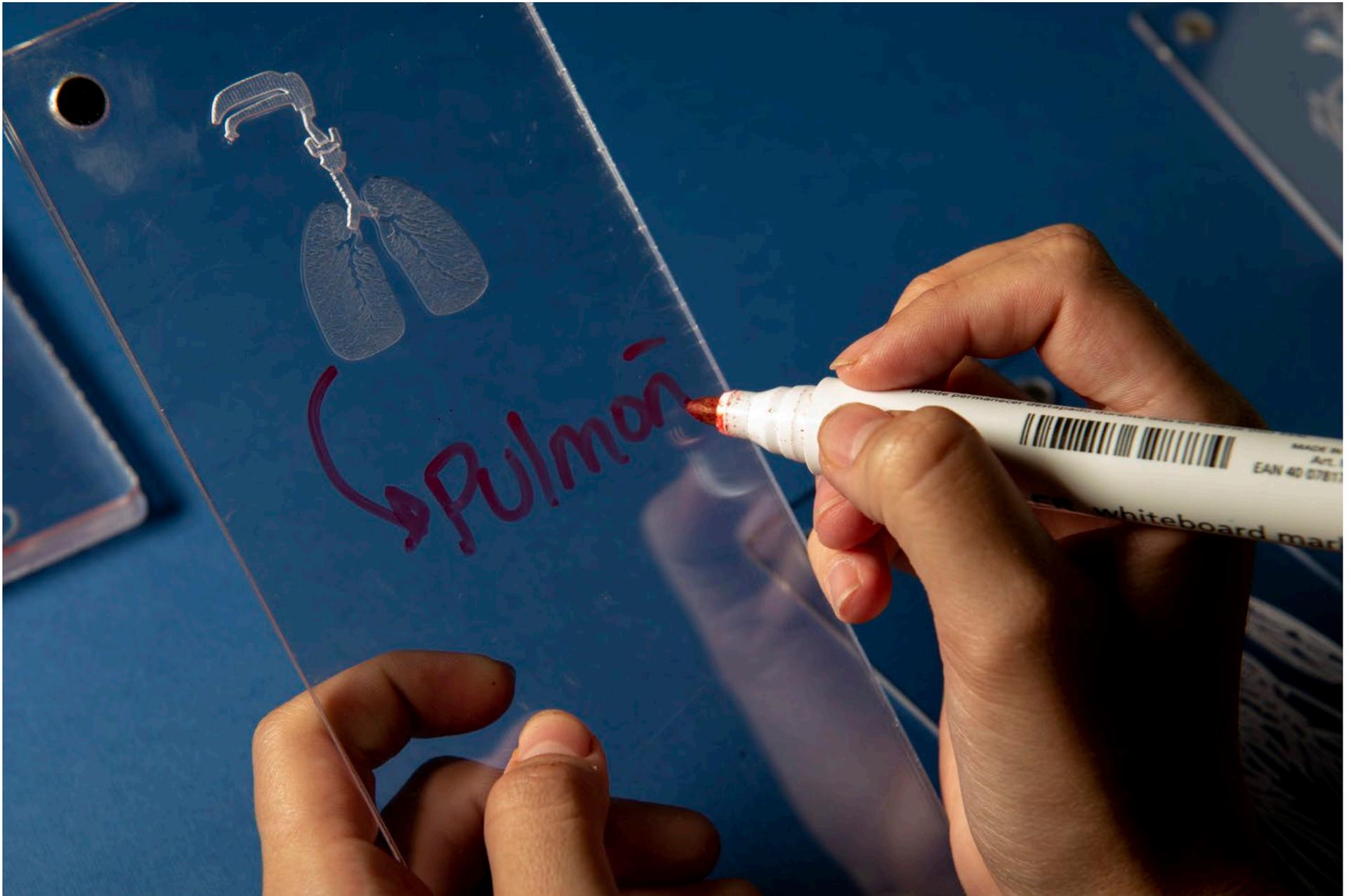


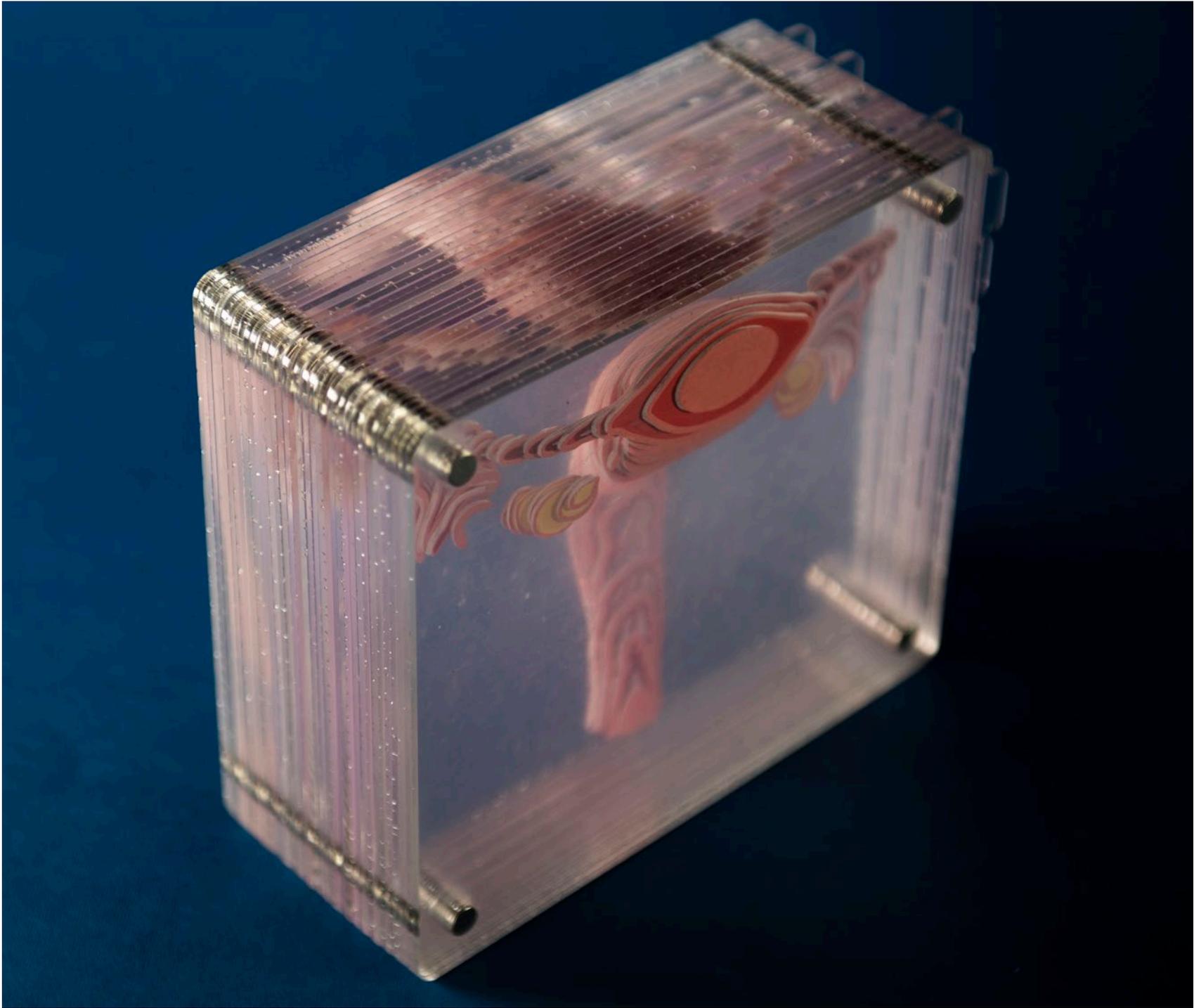
## 6.2 Productos Finales

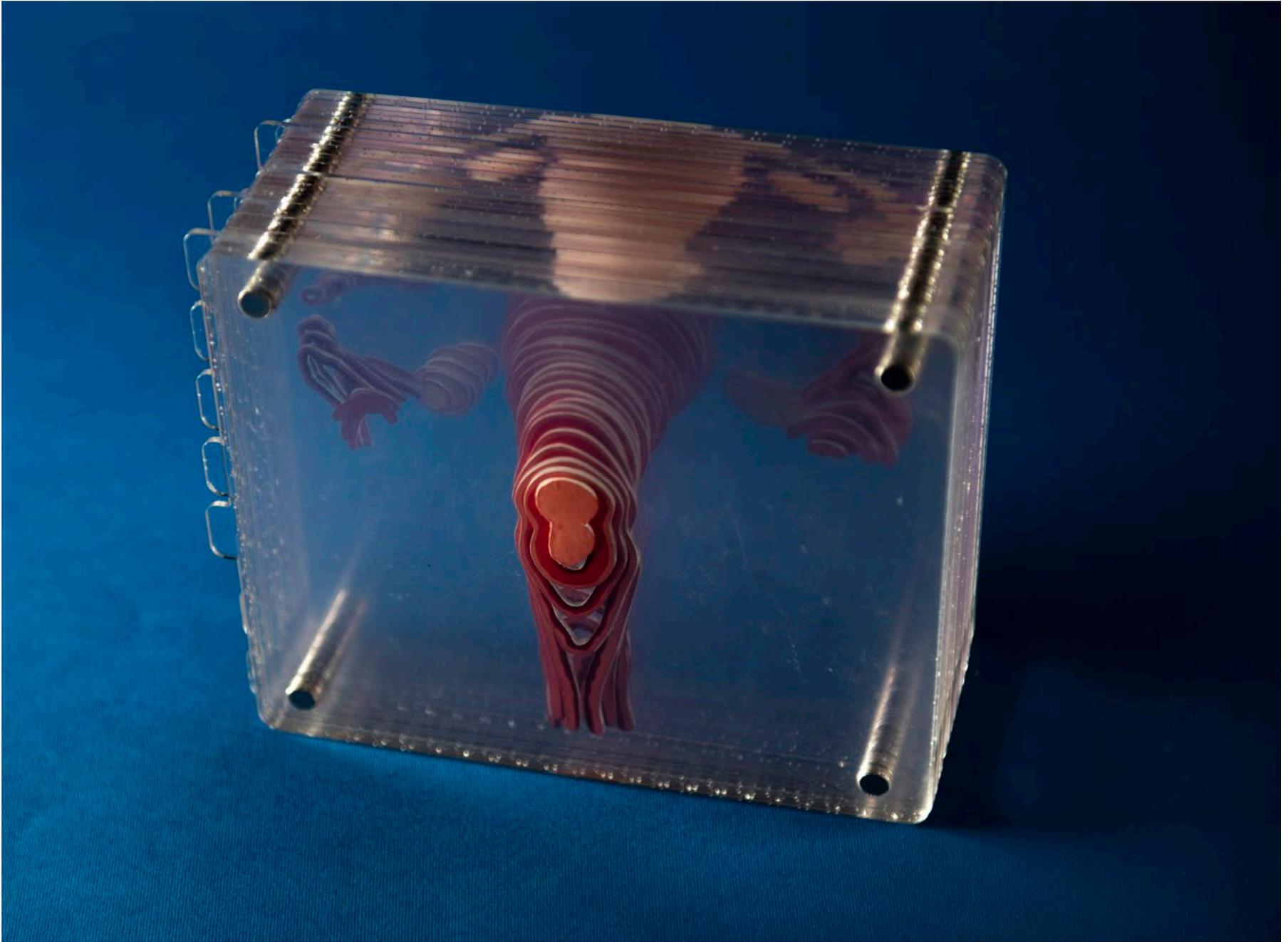


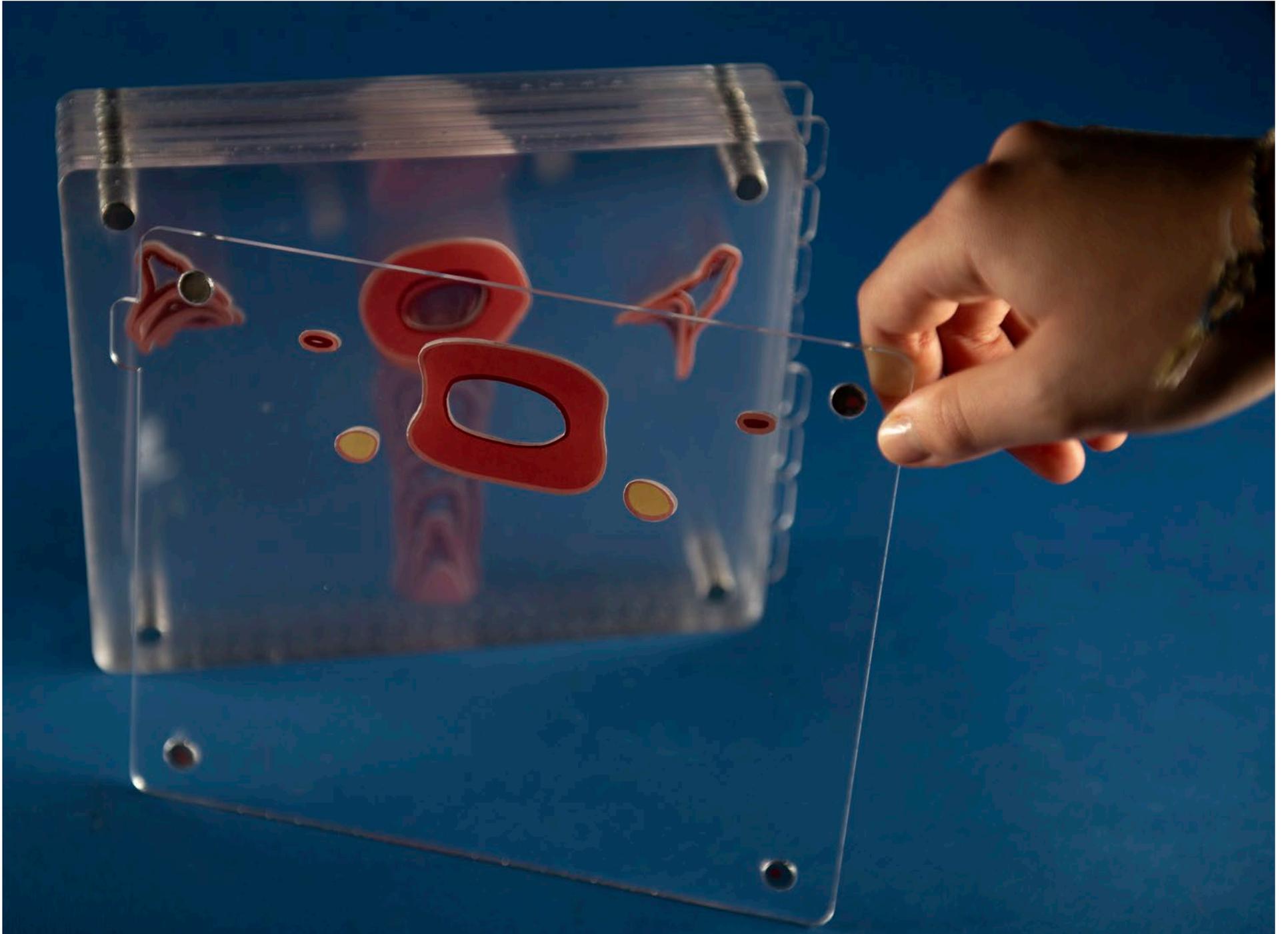


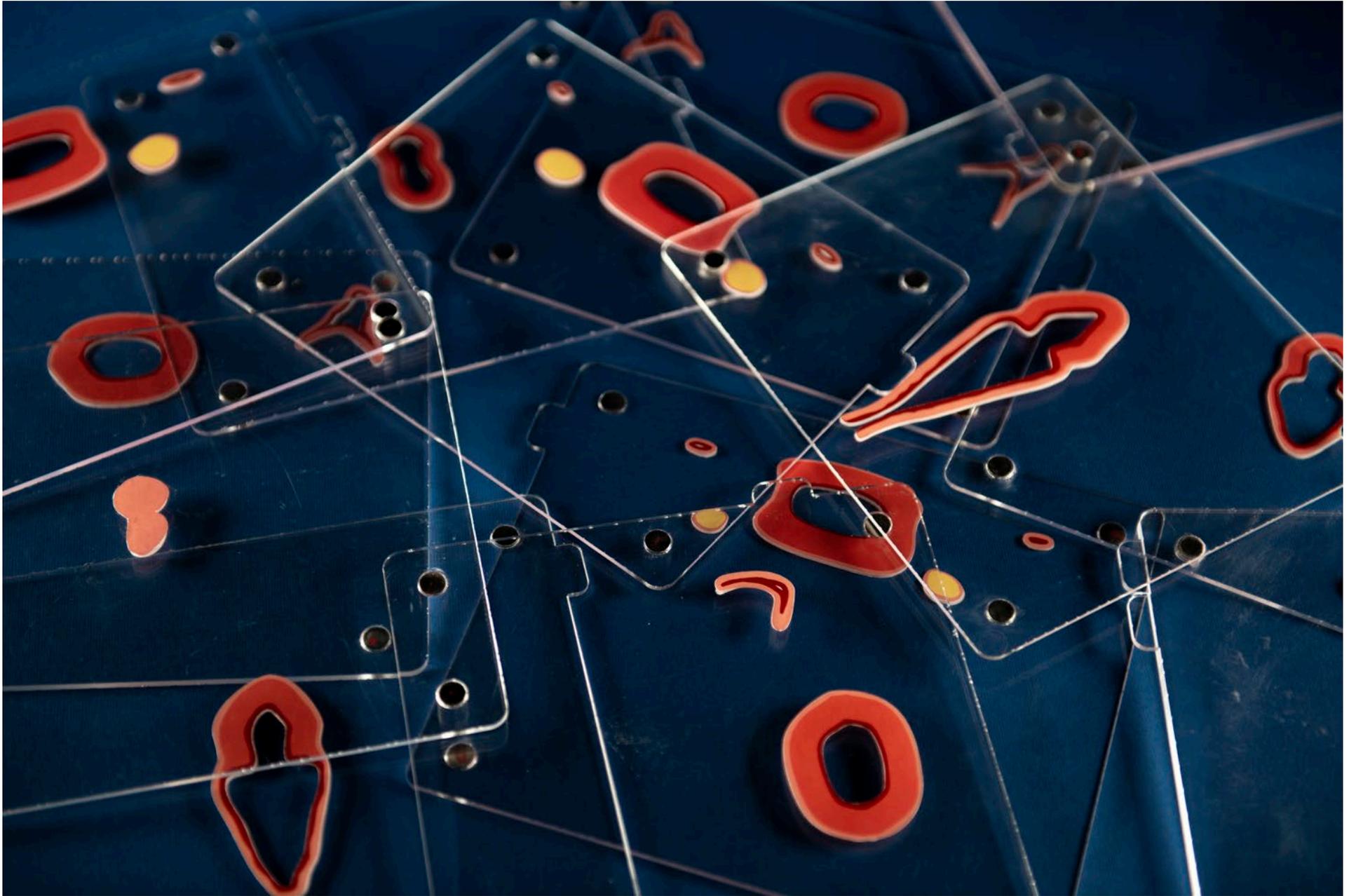












## 6.3 Materiales

### Acrílico Transparente

El acrílico es un termoplástico transparente que con frecuencia se utiliza en lugar del vidrio porque tiene un menor peso, es más barato y resulta más sencillo de manejar. El acrílico o PMMA es un polímero de vinilo formado a partir del monómero de metacrilato de metilo por polimerización vinílica de radicales libres. Es un material versátil y muy decorativo que, gracias a su transparencia, funcionalidad y acabado brillante, ha sido utilizado en un gran número de campos y aplicaciones.

### Imán Neodimio

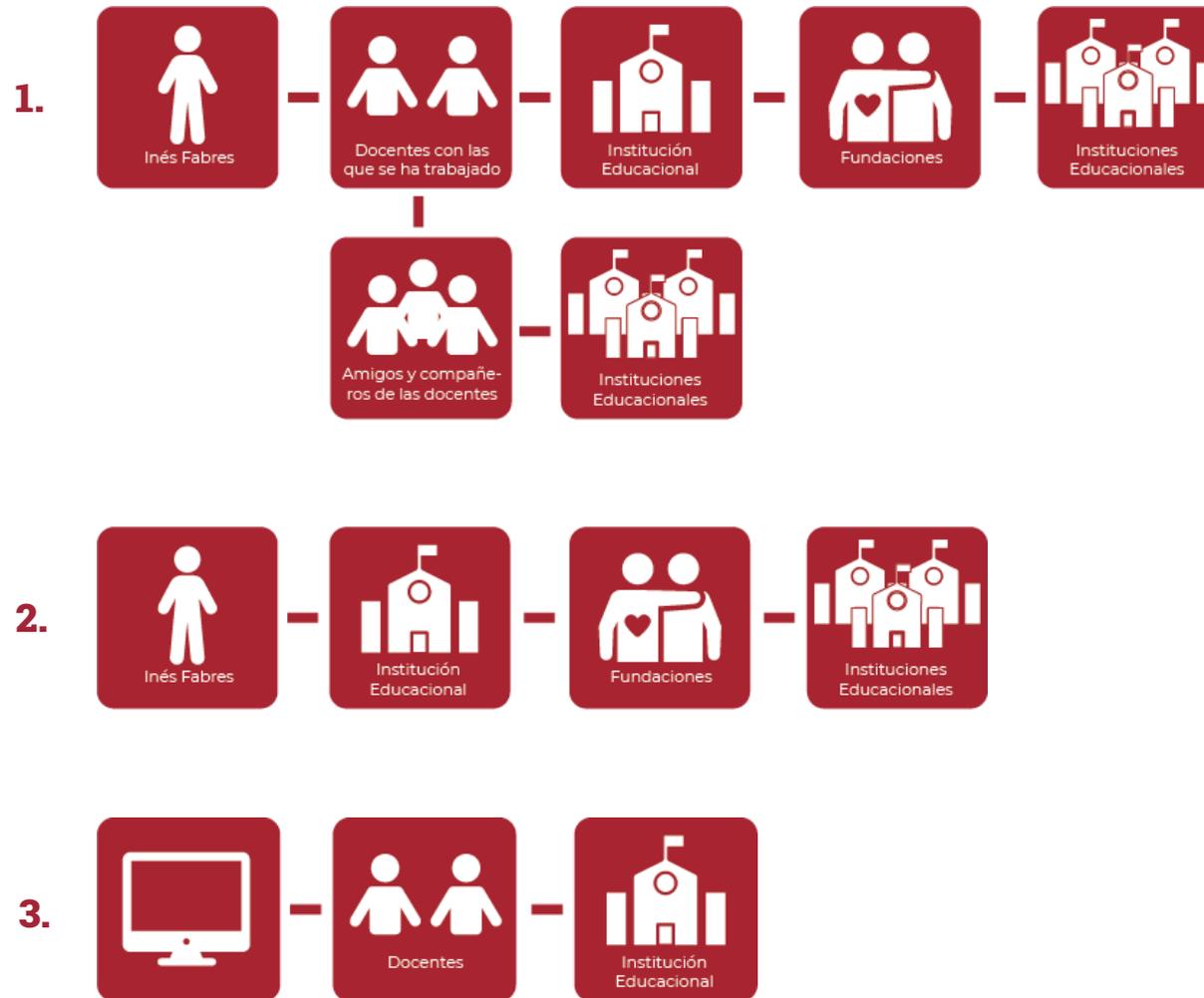
Los imanes son materiales, con estructuras que tienen dos polos diferenciados: el positivo y el negativo. Tienen una particularidad que todas y todos conocemos: atraer otros elementos metálicos en mayor o menor medida. Los imanes de neodimio están hechos de neodimio (Nd), hierro (Fe) y boro (B) y son los imanes más potentes que existen actualmente. Su uso está muy extendido en productos industriales y en artículos de uso diario como prendas de vestir y productos domésticos.

## 6.4 Ciclo del Producto

### Etapas de Producción



# Mapa de Clientes







| 07

**Diseño de  
Identidad**

## 7.1 Desarrollo Línea Gráfica

### Logo



Logo

Sistema Digestivo + Transparencia + Capas

**mia**

Estudiando  
Mi Anatomía

Tipografía Logo + Slogan

## Slogan

Estudiando Mi Anatomía 

Se hace referencia a la apropiación corporal que esta línea de productos ofrece, además de mencionarse el nombre de la línea dos veces en el slogan.

## Tipografías

**mia**

**Roboto Slab  
Black + Bordes  
Redondeados**

Estudiando  
Mi Anatomía

Montserrat  
Regular

## Paleta de Colores



#475e73

#669b96

#f2bf5e

#f28f37

#eb5d5c

#a72430

# Texturas



Sistema Circulatorio



Sistema Digestivo



Sistema Nervioso



Sistema Nervioso



Sistema Respiratorio



Sistema Circulatorio

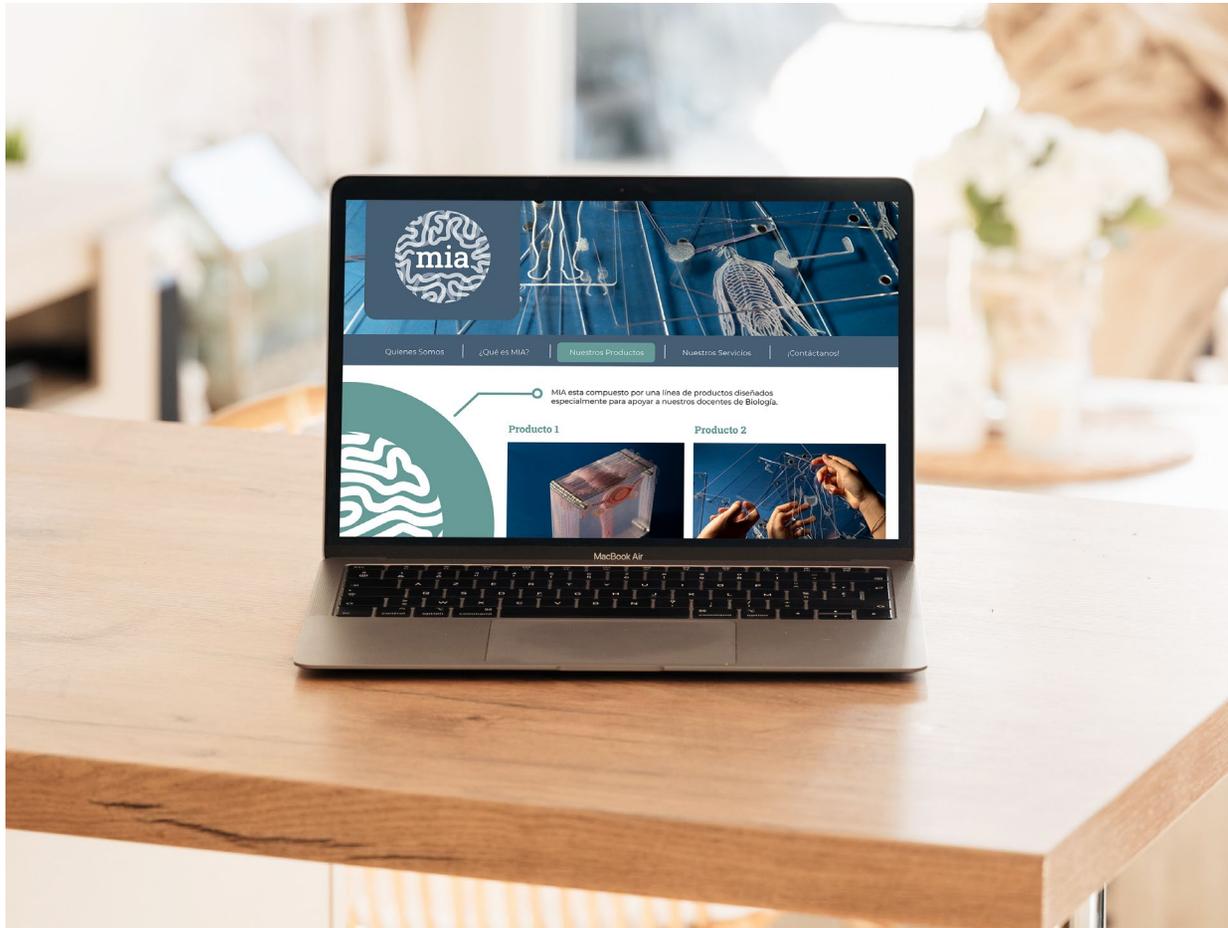


## 7.2 Packaging



○ Packaging de cartón 100% Reciclable

## 7.3 Medios de Difusión



Se implementará una página web como medio de difusión. Con el fin de poder promocionar los productos de MIA y brindar en un solo canal toda la información necesaria que nuestros clientes podrían necesitar.





| 08

**Plan de  
Implementacion**

# 8.1 Modelo CANVAS

## Socios Claves

- Equipo de profesores
- EduLab
- FabHaus o FabLab
- Instituciones Educativas
- Empresas interesadas en Innovaciones Educativas

### A Futuro:

- Instituciones a lo largo de Chile
- Ministerio de Educación
- Proveedoras de materiales; Acrílico, Imanes y Stickers
- Empresas con Máquinas Láser

## Actividades Clave

- Producción y armado de los productos
- Servicio personalizado de los productos
- Visitas o reuniones con clientes

## Recursos Clave

- Máquina Corte Láser
- Láminas Acrílico
- Imanes Neodimio
- Stickers
- Financiamiento
- Conocimientos
- Expertis

## Propuesta de Valor

- MIA entrega una línea de productos transversales al Currículo Nacional, para apoyar a docentes en la realización de clases más dinámicas con productos flexibles a nuevas metodologías. Al mismo tiempo que permite una reducción de costos en los gastos de materiales de apoyo para las instituciones y fundaciones.

## Relaciones con Clientes

- Productos predeterminados, pero, posibilidad de asistencia personalizada.
- Co-creación de productos con los docentes

## Canales

- Página Web
- Contactos de profesores
- Boca en boca
- Venta directa a través de visitas a terreno

## Segmentos de Clientes

- Instituciones Educativas
- Fundaciones ligadas a alguna Institución Educativa
- Ministerio de Educación

## Estructura de Costos

- Arriendo Máquina Láser
- Costo Materia Prima (Acrílico, etc..)
- Costos en Recursos Humanos
- Asesorías
- Costo Puesta en Marcha (Patente, etc..)
- Contador
- Marketing

## Fuentes de Ingresos

- Venta del producto o bienes
- Comisión por servicio de asistencia personalizada

## 8.2 Costos

Costos Pack			
Acrilico Transparente	6	\$6.175	\$37.050
Imanes Neodimio	216	\$510	\$11.220
Gotita	1	\$200	\$200
Stickers	70	\$4.500	\$4.500
Packaging	2	\$550	\$1.100
Hora Corte Láser	8	\$5.000	\$40.000
<b>Costo total</b>			<b>\$94.070</b>

Costo Producto 1			
Acrilico Transparente	2	\$6.175	\$12.350
Imanes Neodimio	76	\$510	\$4.080
Gotita	1	\$200	\$200
Hora corte Láser	6	\$5.000	\$30.000
Packaging	1	\$550	\$550
<b>Costo total P1</b>			<b>\$46.630</b>

Costo Producto 2			
Acrilico Transparente	4	\$6.175	\$24.700
Imanes Neodimio	140	\$510	\$7.140
Gotita	1	\$200	\$200
Stickers Transparentes	70	\$4.500	\$4.500
Hora corte Laser	2	\$5.000	\$10.000
Packaging	1	\$550	\$550
<b>Costo Total P2</b>			<b>\$47.090</b>

MIA presenta dos productos en el mercado, los costos entre ambos productos varían levemente dependiendo de la cantidad de materiales a usar, con la única diferencia de que el producto 2 presenta un material extra. En los costos de esta línea se presentan 4 tipos, el pack de productos, el producto 1, el 2 y además el servicio que se brinda a los clientes que requieran un servicio personalizado en cualquiera de los dos productos. Se ofrece esta posibilidad ya que MIA es un proyecto con amplias posibilidades de crecimiento, debido a la flexibilidad del material en cuanto a su uso y su producción, además de que se considera que el producto 2 se puede adaptar a cualquier órgano o sistema que los clientes requieran.

Este proyecto tiene una duración de 24 meses, el cual inicia en el mes 1 con la venta de 7 unidades, y se espera producir en el mes 13 un total de 86 unidades vendidas, asumiendo una tasa de crecimiento de 1,2. En este mismo mes se establece aumentar el personal y contratar a otro diseñador que apoye el proceso de producción, por lo que aumenta el gasto en sueldos. Para el mes 24 se propone una capacidad máxima de productos a producir máximo de 120 unidades

De los precios definidos, se establece un porcentaje de ganancias de un 45%, lo cual deja el precio de la línea en; \$136.400 el pack, \$67.614 el producto uno y \$68.281 el producto número dos. Se propone un porcentaje un

poco mayor para el servicio personalizado, este porcentaje es de un 70%, lo cual dejaría el precio del producto dos personalizado en \$80.053. El precio fue definido en base a costos, pero también se realizó una entrevista a docentes para establecer bien la disposición a pagar.

En cuanto a los gastos de este proyecto, se comienza con de puesta en marcha, los cuales incorporan los gastos de registro de la marca, patente comercial y de construcción de papeles/sociedad. Elementos claves para poder comenzar a comercializar un producto. Se consideran también cómo gastos, las asesorías de profesionales externos, el gasto que involucra contar con un contador en la empresa, también se contabilizan los sueldos para, del mes 1 al 12, un diseñador y del mes 13 en adelante de dos, además de los gastos que se generarán en el área de marketing para los productos.

Con todo lo anterior, se generarían pérdidas desde el mes 1 hasta el mes 5, pero en el mes 6 se comienzan a tener ganancias para luego tener un flujo efectivo de \$1.600.000 aprox. Tomando en cuenta que la tasa de retorno consta de un 17%.

Rentabilidad del Proyecto	
Tasa de retorno	15%
VAN	\$242.279
TIR	16%

Costos Venta	
Costo de venta pack	\$94.070
Costo Producto 1	\$46.630
Costo Producto 2	\$47.090
Costo Producto 2 personalizado	\$47.090

%	45%	70%
<b>Precio pack</b>	<b>\$136.402</b>	
Precio Producto 1	\$67.614	
Precio Producto 2	\$68.281	
Precio Producto 2 personalizado		\$80.053

\*Para más detalles revisar Anexos

## 8.3 Financiamientos

Para poder financiar e impulsar el desarrollo del proyecto se analizaron distintos fondos concursables que podrían financiar la inversión inicial y parte de los costos de la fabricación del producto. Sin embargo, se considera como principal fuente de ingresos, la compra directa del producto por socios claves como empresas, organizaciones y fundaciones que estén interesadas

### TSF12 - Start-up Chile

Fondo concursable con un subsidio tope hasta \$10.000.000 que entrega la CORFO a emprendimientos liderados por mujeres. Estas deben ser: mayor de 18 años que sean fundadoras o titulares del proyecto y que utilicen a Chile en el proyecto.

<https://www.corfo.cl/>

### Semilla Corfo

Fondo concursable con un subsidio de \$25.000.000, que entrega la corporación del fomento para la implementación de proyectos innovadores, lo cual cubre el 75% del proyecto, mientras que el otro 15% debe ser aportado por el beneficiario. Los principales requisitos de postulación son: Ser persona natural, mayor de edad y contar con residencia en Chile.

<https://www.corfo.cl/sites/cpp/semilla>





| 09

**Conclusiones**

## 9.1 Impacto

### Cultural

Para los docentes MIA es un material de apoyo el cual se adapta y complementa sus formas y métodos de enseñanzas, con un material que no limita sus capacidades y el cual incita que sus alumnos interactúen con su cuerpo, el material, y la materia a estudiar, lo cual genera que los docentes puedan armar clases entretenidas, e interactivas siguiendo sus conocimientos de la materia que más les gusta, la biología.

En cuanto a los estudiantes, MIA es un elemento que genera un empoderamiento con el cuerpo, y se espera que los motive a involucrarse más activamente en tanto su educación como en el cuidado de su propio cuerpo, así también en el entendimiento de sistemas complejos, no solamente representados por la anatomía

### Medioambiental

MIA es un producto que no tiene una obsolescencia programada, es decir, su vida útil es de larga duración, y además es casi 100% reciclable, y los materiales que no lo son (imanes) son reutilizables para otros proyectos.

Los materiales están pegados con el pegamento gotita, pero debido a varios errores pude comprobar que efectivamente se pueden separar ambos materiales al dejarlos reposar un tiempo en agua tibia, lo que permite separar los materiales para reciclar uno y reutilizar el otro.

Además su packaging está diseñado para poder ser 100% reciclado.

## Económico

Desde los inicios del proyecto, siempre se planteó poder generar un recurso educacional que fuera más accesible en cuanto a su precio de los materiales ya existentes, para no discriminar en cuanto a que instituciones podían comprarlos o no. MIA tiene un precio de aproximadamente \$47.000 por producto, por lo que la compra de la línea es de aproximadamente \$94.000. Teniendo en cuenta que la competencia directa de MIA son los fantasmas, los cuales tienden a tener precios más elevados, y pensando en la relación calidad-precio que este proyecto ofrece, se propone que MIA es efectivamente un producto económicamente más barato que lo que existe en el mercado.

## Social

Se espera que MIA tenga un impacto positivo en cuanto a la apreciación del cuerpo humano como un conjunto orgánico que reacciona según causa-efecto. Además se plantea que la línea de productos MIA pueda potenciar y promover el autocuidado del cuerpo entre los alumnos que lo utilicen, al comprender relaciones de cómo todo, tanto factores externos con internos, afecta a nuestros interiores de maneras que a veces no podemos darnos cuenta, hasta que ya se han producido cambios mayores.

Se espera además generar un impacto positivo con las instituciones educacionales, y que brinde un aporte en la educación de hoy en día.

## 9.2 Conclusión Personal

Al inicio de este proyecto no sabía casi nada de los sistemas del cuerpo humano, los órganos que los componen, como se relacionan y contaba con nociones bastante básicas en cuanto al cuidado de mi cuerpo. Es por esto que durante el desarrollo del proyecto no solo fui partícipe como diseñadora, sino que al mismo tiempo fui parte de éste como una usuaria indirecta activa, me convertí nuevamente en estudiante y tengo que admitir que me fascino todo lo que descubrí en este proceso y que además como pude relacionarlo con tantos elementos que influyen en nuestras vidas y nuestros cuerpos y que no me había dado ni cuenta. Este proyecto generó que ahora los conocimientos básicos de la fisiología son imperativos en la educación, ya que es impresionante lo poco que conocemos de nosotros mismos.

Fueron 5 años de desarrollo académico que me permitieron adquirir los conocimientos y herramientas necesarias para llevar a cabo este proyecto. Estas bases me han preparado para desenvolverme en una nueva etapa como futura diseñadora en el mundo laboral.

## Objetivos Específicos

1.

Generar una experiencia en torno a la integración de conocimientos de los alumnos.

**IOV:** Entrevista a docentes para medir la satisfacción del uso de la línea de productos

**Los docentes entrevistados demostraron altos niveles de satisfacción del producto, tanto así que ya hablaron con su director de carrera para poder compararlos una vez que estén en el mercado.**

2.

Aumentar los niveles de participación de los alumnos.

**IOV:** Se contrastaron los niveles de participación en donde se implementaron los productos con los que no.

**Se demostró que los niveles de participación de los alumnos aumentaron en cuanto a la cantidad de preguntas realizadas durante una hora de clases.**

3.

Unificar la materia relacionada a la fisiología del Currículum Nacional, en una línea de productos que sirva para las clases de toda Enseñanza Media.

**IOV:** Se comprobó que los productos se pudieron utilizar en diferentes unidades del currículum y niveles de Enseñanza Media.

**Los materiales fueron testeados en cursos desde 7mo a IVto medio.**

4.

Generar un material de apoyo flexible a las necesidades educacionales de los profesores a lo largo de Enseñanza Media.

**IOV:** Los docentes evaluaron los materiales en cuanto a su planificación anual.

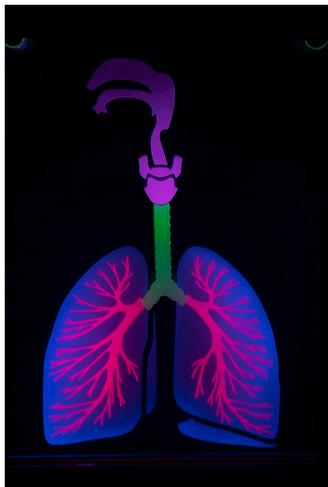
**Los materiales consideran al 100% la planificación curricular de los docentes a lo largo de toda Enseñanza Media, ya que componen toda la materia exigida por el Currículum Nacional**

## 9.3 Proyecciones

Mia presenta diversos tipos de proyecciones que serían interesantes de implementar en el futuro.

### Luces LED

El acrílico grabado presenta la propiedad de que si se le ponen luces LED a los costados de la lámina, se ilumina únicamente el grabado, con lo cual se puede generar un producto sumamente atractivo e interactivo.



### Tamaño Real

Otra proyección interesante sería la de producir las láminas de los sistemas proporcional a un cuerpo humano real, es decir, generar las láminas de porte real o aproximadamente a una altura promedio. Esto brindaría la posibilidad de brindar efectivamente unos rayos X a la sala de clase, donde los alumnos podrían utilizar el material en contraste con sus propios cuerpos y tener detalles más específicos de los sistemas.

### Material Inclusivo

La posibilidad de crear un producto lo más inclusivo posible a las características de los estudiantes. Por ejemplo, crear una nueva versión de MIA que sea 100% grabada en láser, nada de stickers o elementos 2D, para que personas no videntes puedan aprender sobre su propio cuerpo tocando este material.

### Diversas Materias

Este sistema de láminas transparentes puede usarse en beneficio de diversas áreas educacionales o materias curriculares, como por ejemplo, cambiar la Biología por las clases de Historia y generar material laminado para proyectar materia relacionada a la Geografía.





| 10

# Anexos y Referencias

# 10.1 Bibliografía

Á. Fidalgo-Blanco, "Un método para conocer el estado del arte sobre la aplicación de la innovación educativa. La metáfora del camino," Zenodo 10.5281/ZENODO.2634583, Apr. 2019.

Á. Fidalgo-Blanco, "¿Innovación educativa o innovación docente? – Innovación Educativa," Blog Innovación Educativa, 2017. [Online]. Available: <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2017/01/30/innovacion-educativa-o>

Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. . García-Peñalvo, "Tendencias de Innovación Educativa. Algo más que un desfile de moda," in Conferencia Internacional en Tendencias de Innovación Educativa. CITIE II, 2018.

Ángel Fidalgo Blanco, Marisa Sein-Echaluce Lacleta y Francisco José García-Peñalvo. (2019). ¿PUEDEN LAS TENDENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA PREDECIR LOS CAMBIOS QUE TRANSFORMARÁN EL MODELO EDUCATIVO?. Congreso ERKIDE Irakaskuntza, Bilbao: Agrupación de Cooperativas de Enseñanza de Euskadi

Alberto Guerrero Armas. (2009). LOS MATERIALES DIDÁCTICOS EN EL AULA . Temas para la educación: Revista digital para profesionales de la enseñanza: Federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía.

Bashan A, Bartsch RP, Kantelhardt JW, Havlin S, Ivanov PCh. Network physiology reveals relations between network topology and physiological function. Nat Commun. 2012;3:702 10.1038/ncomms1705

Booth y Serman . (2007). Thinking about systems: Student and teacher conceptions of natural and social systems. 2020, de researchgate Sitio web: [https://www.researchgate.net/publication/229651311\\_Thinking\\_about\\_systems\\_Student\\_and\\_teacher\\_conceptions\\_of\\_natural\\_and\\_social\\_systems](https://www.researchgate.net/publication/229651311_Thinking_about_systems_Student_and_teacher_conceptions_of_natural_and_social_systems)

CEM, Centro de Estudios Mineduc. (2019). Estadísticas de la educación 2018. Ministerio de Educación de Chile: <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2019/11/ANUARIO-2018-PDF-WEB-FINALr.pdf>

Cindy E. Hmelo-Silver, Ravit Golan Duncan, and Clark A. Chinn. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). 2020, de Department of Educational Psychology Rutgers University Sitio web: [https://www.researchgate.net/profile/Clark\\_Chinn/publication/277452339\\_Scaffolding\\_and\\_Achievement\\_in\\_Problem-Based\\_and\\_Inquiry\\_Learning\\_A\\_Response\\_to\\_Kirschner\\_Sweller\\_and\\_Clark\\_2006/links/5574d17508ae7536374ff1f3/Scaffolding-and-Achievement-in-Problem-Based-and-Inquiry-Learning-A-Response-to-Kirschner-Sweller-and-Clark-2006.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Clark_Chinn/publication/277452339_Scaffolding_and_Achievement_in_Problem-Based_and_Inquiry_Learning_A_Response_to_Kirschner_Sweller_and_Clark_2006/links/5574d17508ae7536374ff1f3/Scaffolding-and-Achievement-in-Problem-Based-and-Inquiry-Learning-A-Response-to-Kirschner-Sweller-and-Clark-2006.pdf)

Darío Mizrahi. (11 noviembre 2016 ). Por qué la escuela tradicional es un fracaso en todo el mundo. Junio 2020, de Awake Chile Sitio web: <http://www.awake-chile.com/por-que-la-escuela-tradicional-es-un-fracaso-en-todo-el-mundo/>

Domínguez, Armando Vargas; Álvarez, Verónica Patricia Palacios (2014). Ciencias Salud 1 DGB. Grupo Editorial Patria. ISBN 9786077440123. Consultado el 9 de noviembre de 2017.

Educación Milenio. (2019). La importancia de los materiales didácticos dentro del aula. 2020, de Educación Milenio's Blog Sitio web: <https://educacionmilenio.wordpress.com/2010/06/15/la-importancia-de-los-materiales-didacticos/>

Educación, M. (2020). Educación Media - Educación Escolar. Retrieved 18 June 2020, from <https://escolar.mineduc.cl/media/>

Ernesto Ottone y Martín Hopenhayn. (2007). Rev. Pensamiento Educativo, Vol. 40, No 1, 2007. pp. 13-29. Cepal, Naciones Unidas: Desafíos educativos ante la

societal del conocimiento E. <https://www.pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/396/public/396-894-1-PB.pdf>

Facultad de Educación. (2020). Programa de formación Pedagógica. 2020, de Pontificia Universidad Católica de Chile Sitio web: <http://educacion.uc.cl/2015-01-08-21-56-30/programa-de-formacion-pedagogica>

Fragmentos de una entrevista realizada por Novedades Educativas al Doctor Alfredo Hoyuelos, "Reggio Emilia y la pedagogía de Loris Malaguzzi", consultada en febrero de 2012 en: [http://www.redsolareargentina.com/notas/Nota\\_Hoyuelos.pdf](http://www.redsolareargentina.com/notas/Nota_Hoyuelos.pdf)

Fullan, M. (con Stiegelbauer, S.) (1991). The new meaning of educational change. Nueva York: Teachers College Press [ed. esp.: El cambio educativo, guía de planeación para maestros. México: Trillas, 2000].

Giddens, Anthony; Sutton, Philip W. (2016). Conceptos esenciales de Sociología. Alianza Editorial. ISBN 978-84- 206-9882-3. Consultado el 12 de mayo de 2020.

Héctor Navarro-Güere. (2019). ¿Están los profesores al día en el uso de las tecnologías en el aula?. 2020, de The Conversation, Academic rigor, journalistic flair. Universitat central de Catalunya Sitio web: <https://theconversation.com/estan-los-profesores-al-dia-en-el-uso-de-las-tecnologias-en-el-aula-123970>

Héctor Rival. (2018). Repetir o no repetir de curso, cuestión de justicia y calidad. 2020, de El Mostrador Sitio web: <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2018/03/30/repetir-o-no-repetir-de-curso-cuestion-de-justicia-y-calidad/#:~:text=Actualmente%20en%20Chile%20un%20alumno,ser%20de%20al%20menos%205.>

Hmelo, Holton y Kolodner . (2000). DESIGNING TO LEARN ABOUT COMPLEX SYSTEMS. 2020, de Reading for Pleasure Sitio web: <https://dixiechng.wordpress.com/2009/10/15/designing-to-learn-about-complex-systems-hmelo-holton-kolodner/>

Jacobson y Wilensky. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. 2006, de researchgate Sitio web: [https://www.researchgate.net/publication/220040401\\_Complex\\_systems\\_in\\_education\\_Scientific\\_and\\_educational\\_importance\\_and\\_implications\\_for\\_the\\_learning\\_sciences](https://www.researchgate.net/publication/220040401_Complex_systems_in_education_Scientific_and_educational_importance_and_implications_for_the_learning_sciences)

Jaume Sarramona, catedrático de Pedagogía de la Universidad Autónoma de Barcelona, en diálogo con Infobae. <http://www.awake-chile.com/por-que-la-escuela-tradicional-es-un-fracaso-en-todo-el-mundo/>

M. L. Sein-Echaluce, Á. Fidalgo-Blanco, and G. Alves, "Technology behaviors in education innovation," Comput. Human Behav., vol. 72, pp. 596-598, 2017..

Ministerio de Educación de Chile. (2019). Estadísticas de la educación 2018, publicación 2019. 2020, de MINEDUC Sitio web: <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2019/11/ANUARIO-2018-PDF-WEB-FINALr.pdf>

Ministerio de Educación de Chile (22 de mayo de 2003). «Ley 19876 de 2003» (HTML). Consultado el 17 de enero de 2015.

Ministerio de Educación de Chile . (2015). Misión. 2020, de Mineduc Sitio web: <https://www.mineduc.cl/ministerio/mision/>

Ministerio de Educación de Chile. (2020). FUNDAMENTACIÓN PRIORIZACIÓN CURRICULAR Covid-19. 2020, de MINEDUC Sitio web: [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-179650\\_archivo\\_01.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-179650_archivo_01.pdf)

Nancy Palacios Mena, Darío Mizrahi. (11 noviembre 2016 ). Por qué la escuela tradicional es un fracaso en todo el mundo. Junio 2020, de Awake Chile Sitio web: <http://www.awake-chile.com/por-que-la-escuela-tradicional-es-un-fracaso-en-todo-el-mundo/>

Natalio Extremera y Pablo Fernández-Berrocal. (2004). La importancia de desarrollar la inteligencia emocional en el profesorado. Universidad de Málaga, España: ResearchGate.

OECD (2009). Science, Technology and Industry. Scoreboard 2009. Indicador de la OCDE 2009 sobre Ciencia, Tecnología e Industria.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). EDUCACIÓN DE CALIDAD: POR QUÉ ES IMPORTANTE. 2020, de ONU Sitio web: [https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/4\\_Spanish\\_Why\\_it\\_Matters.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/4_Spanish_Why_it_Matters.pdf)

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. 2020, de ONU Sitio web: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Oviedo, Paulo Emilio. (2012). Oviedo, Paulo Emilio. Bogotá D.C.: Kimpres Universidad de la Salle. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117031111/Innovarens.pdf>

Purificación Toledo Morales José Manuel Sánchez García. (2018). Project-based learning: A university experience. Universidad de Sevilla: Profesorado: Revista de currículum y formación de profesorado.

Raúl, Rodríguez Limón (2002). Anatomía. Ediciones Umbral. ISBN 9789685607049. Consultado el 9 de noviembre de 2017.

Robinson, K. (2015). Escuelas Creativas. Barcelona, España. Penguin.

Sauceda García, J. M. (1994). "¿Existe la adolescencia normal?" en Rompan filas, vol. 4, núm. 14.

Torres Landa López, A.; Sifuentes Solís, M. A. (2012) El tercer maestro en las clases de Historia de la Arquitectura de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, en Acosta Collazo, A. (coord.) Convergencias del Diseño y de la Construcción 2012, Arquitectura, Ingeniería Civil y Urbanismo. México: UAA, pp. 171 Wuth, P & Negrete, S, (2017). Creación de Nuevos (o mejoramiento de existentes) Servicios para las Personas[PDF]. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.

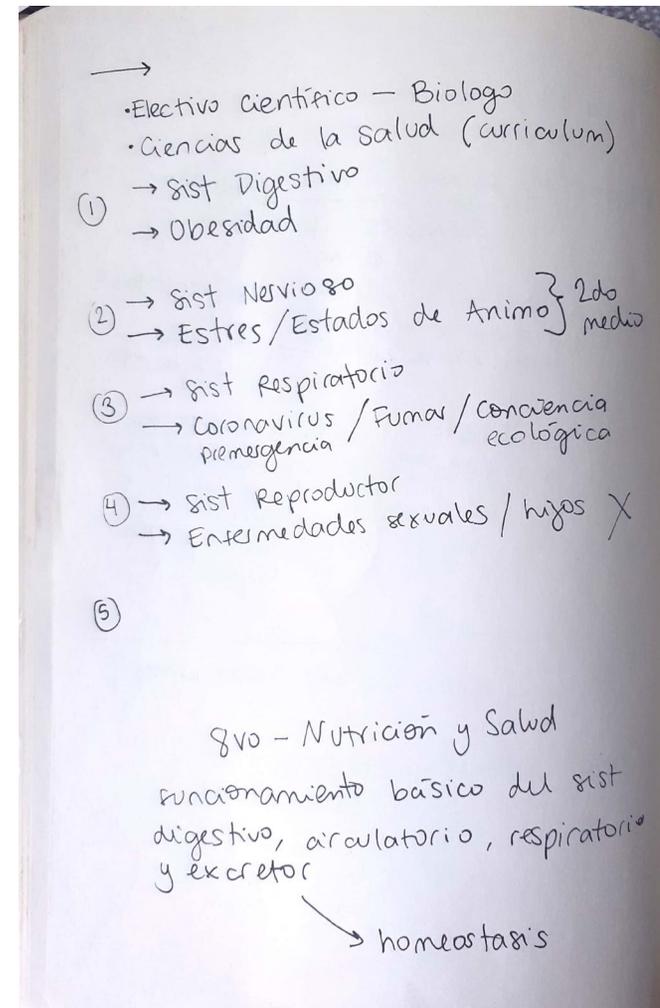
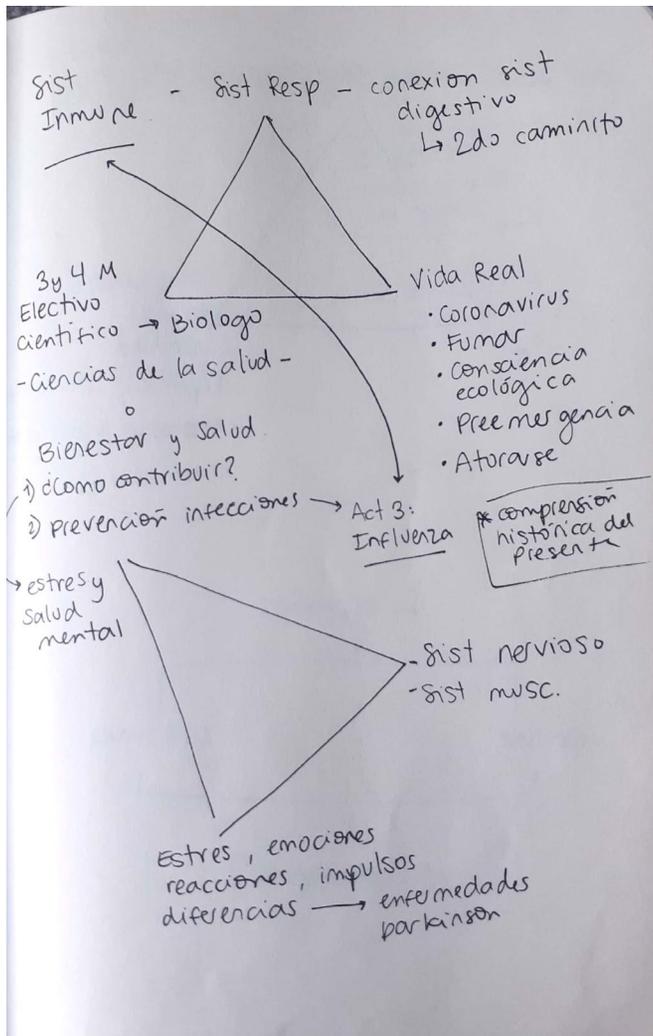
Thaddus E. Weckowicz. 1989. Ludwig von Bertalanffy (1901-1972): A Pioneer of General Systems Theory, Center for Systems Research Working Paper No. 89-2. Edmonton AB: University of Alberta, febrero de 1989

Thomas, Mergendoller, y Michaelson . (1999). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: UNA EXPERIENCIA UNIVERSITARIA. 2002, de Profesorado Revista Sitio web: <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/66383>

UNESCO. (2018). La Educación como Derecho Humano. 2019, de UNESCO Sitio web: <https://es.unesco.org/themes/derecho-a-educacion>

## 10.2 Anexos

### Triangulación de datos



# Respuestas Pregunta ¿Tienes algún recuerdo de una clase distinta?

Usaban una máquina q proyectaba en la pared unas micas con información. No se si aprendí más, pero era diferente

16/07/2020 20:55

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

En matemáticas se hizo una canción para aprender las fórmulas del binomio y sus variables. Una pegote que muchas compañeras se acuerdan todavía.

16/07/2020 20:38

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Nos hacían hacer unos croquis en clase de historia y creo que como tengo memoria visual me quedaba bien grabada la historia. Teníamos que ir dibujando semana a semana.

16/07/2020 20:35

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Las clases de ciencias, con los experimentos en el laboratorio. También en lenguaje, fuimos al cine a ver Harry Potter porque justo salió cuando estábamos leyendo el libro

16/07/2020 19:23

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Las clases de química que la Miss inventaba canciones para todo, nunca se me olvidaron las valencias

16/07/2020 19:18

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Tengo un profesor que me marcó en parte el aprendizaje, era del ramo de tecnología pero la gracia que tenía, es que nos contaba historias muy entretenidas y en base a esas historias teníamos que hacer trabajos, a todo el curso le encantaba y esperábamos con ansias sus historias. Otro profesor que me marco mucho, fue uno en la universidad que hacía sus clases muy entretenidas, nos vendía la pomada muy bien y nos ilusionaba con historias de por qué hay que ser un buen gerente, técnicas de negociación y muchas otras cosas, pero no contadas como materia, sino con historias muy entretenidas y casos prácticos, haciéndonos ver la verdadera utilidad de lo que estábamos aprendiendo. Yo creo que me gustó tanto como profesor, porque logró ilusionar al curso entero con toda la materia que vimos y que gracias a eso íbamos a ser exitosos.

16/07/2020 19:10

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Biología, salida a terreno a conocer los nombres de árboles y plantas. Eso me motivó a seguir aprendiendo para distinguir cada árbol y planta que veo hasta hoy.

16/07/2020 19:07

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Clase en la u donde cada grupo exponía sobre el tema de esa clase y luego se discutía en foro a lo presentado con casos reales y sus consecuencias

04/05/2020 20:42

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Lenguaje, me acuerdo de la Miss Carmen Montane que cuando nos tocaba leernos la fábrica de chocolate hizo una actividad donde nos daba un pedazo de chocolate, pero todas teníamos que estar con los ojos cerrados y ir valorando el pedacito de chocolate.

04/05/2020 20:29

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Miss Regina de ingles que hacia juegos todas las clases con método de puntos y después podíamos elegir premios bacanes de la magic box

04/05/2020 18:58

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

En Biología, hicimos unos 3 laboratorios y abrimos un ojo, un corazon y un cuyi

04/05/2020 18:44

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

En la universidad, en el ramo Creación de Empresas, se aplicaban actividades por fuera de la materia, en la que se lograba profundizar aprendizajes proporcionados por estas. Como por ejemplo el Marshmellow Challenge.

04/05/2020 18:01

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Desarrollo profesional Nos hicieron hacer la clase con pos ojos cerrados y conversar acerca de un tema entre los alumnos

04/05/2020 20:02

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Cuando en historia se veían imágenes o vestigios de ciertas épocas.

04/05/2020 19:41

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

maquillaje teatral

04/05/2020 19:31

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Laboratorio de modelos y prototipos. Nos hacían hacer ejercicios cortos muy buenos

04/05/2020 19:06

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Biología- experimentacion directa con organos/ creo que el poder ver y manipular las cosas me hizo mucha mas sentido que verlo en un libro

16/07/2020 18:21

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

No tengo recuerdos

16/07/2020 18:14

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼

Habia una profesora de matematicas en mi colegio que enseñaba a través de canciones. Ella las inventaba y nos enseñaba de todo, gracias a ella aprendi algebra

15/07/2020 22:05

[Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#) ▼



# Anotaciones Entrevistas

Entrevistas

Diego Caro

- ↳ Edu lab → innovación en educación
  - interno y externo
  - formar cultura inn. educ.
- ↳ [Jano (?)] → tabla periódica
  - ↳ preguntar contactos
- \* Loreto ~~...~~ Holvique (holvique@bio.puc.cl)
  - Biología → sala de clase
  - Dimensión del espacio (3er educador)
  - vinculado curricularmente \*
- Viviana Gomez (Uc. Villarica)
  - educación normativas
- Julian Varas → escuela medicina
  - ↳ simulación
- Arnoldo Riquelme
- Denise Montt → replicas cuerpo humano
  - ↳ Simul Medic → enseñar a pinchar
    - Gonzalo Goh
      - ↳ oggino@ucd
- Andes Neyem → desarrollo software

Anotaciones entrevista Diego Caro

Entrevista

Claudio Quiroz (?)

- ↳ Profe Mat y Estadísticas
- SIAE → ARPA
  - ↳ problemas en las aulas
  - ↳ Resolución de problemas
- 3 años con el hebreo
  - ↳ municipalidad de Rengo
- SIP → soc. instrucción primaria

+ estímulo → + habilidades x sobre los objetivos de aprendizaje

Habilidades siglo XXI

- cognitivas
- sensoriales etc.. } crear seres humanos

se usa y no se necesitan materiales

Anotaciones entrevista Claudio Quiroz

Entrevista

→ Denise Montt

② Curso Anatomía seccional / curso nivelación

nivelar ≠ estudiantes para disecciones calorvéricas

↳ Open IDX ?

con Iván → Anatomía

① - registro secciones anatómicas para hacer material didáctico Fontomas

Online → mas moderno

[Ecbi (?)] acercar la ciencia a los colegios

↳ promover desarrollo

Problema

- ↳ parcializados
- ↳ conexión ENTRE los sistemas

[Mapas mentales]

[Vincular]

Anotaciones entrevista Denise Montt

# Anotaciones Entrevistas Docentes

Entrevista (53 años) Purconque (?)

- Viviana X región
- 3 colegios → Presiosa Sangre Part Priv. Religioso
- Instituto Aleman Feiat (adultos)
  - 2 profesores profe exalumno
  - 1 profe - hasta 8vo - Bio 6to-8vo
- 4 profes 5to a 4to medio

En clase

Integrar teórico práctico con el laboratorio

CPSJ → tiene laboratorio / distinto edificio

- ↳ 45 alumnos
- expositivas, demostrativas

IAJ → 12 años trabajando

- ↳ 20-25 alumnos
- ↳ ahora tienen laboratorio movil.

Feiat → flexibilizar y tener ♥

- ↳ todo lo que la educ. tradicional
- ↳ aborto
- ↳ de esos de superarse.

Entrevista: Macarena Allende Técnico Profesional

Colegio: San Esteban Martir — Subvencionado

Años: 1 año Fundación Vulnerable

Estudios: UC

Cursos: 7mo - 2do medio / 4 cursos

Anatomía: 8vo - 2 intercomunal. P. Vete

7mo → sexualidad.

- Cuarentena pre Cuarentena.
- Class Room — 1ra semana dp. vacaciones
- 1 vez x semana 30 mins invierno
- lg 2/turnos
- Basica — guías empresa
- 7:2 → campaña computadores
- chip. internet
- TODOS tienen acceso
- 40 → 20 x computador
- 20 x celular
- alta participación 30 min
- Online
- nivel (1) si o si depende del curso el nivel 2 casi completo.

Anotaciones entrevista Macarena Allende

Reunión Bego Saenz Saenz Saenz 13 de noviembre

→ 8 cursos y estructura 3 medio

Municipal Colegio lo barnechea Bicentenario mixto

Biología 1-4to medio 5 cursos x nivel

y electivo Humanista + científico-prof

el 3 de diciembre

del 13-14-15 de diciembre

Virus Papiloma humano → cancer de útero

+ incidencia en la población fem.

bmsaenz@uc.cl

electivo A y B

2 profes de biología, 2 guíaica y física

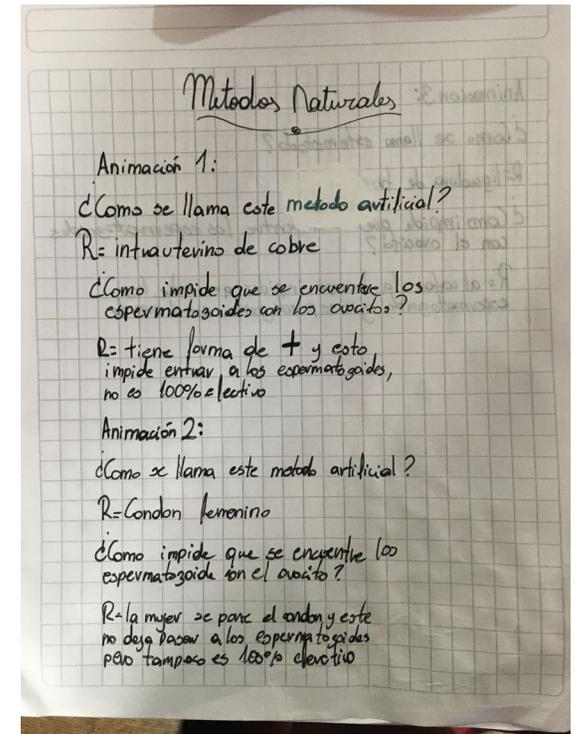
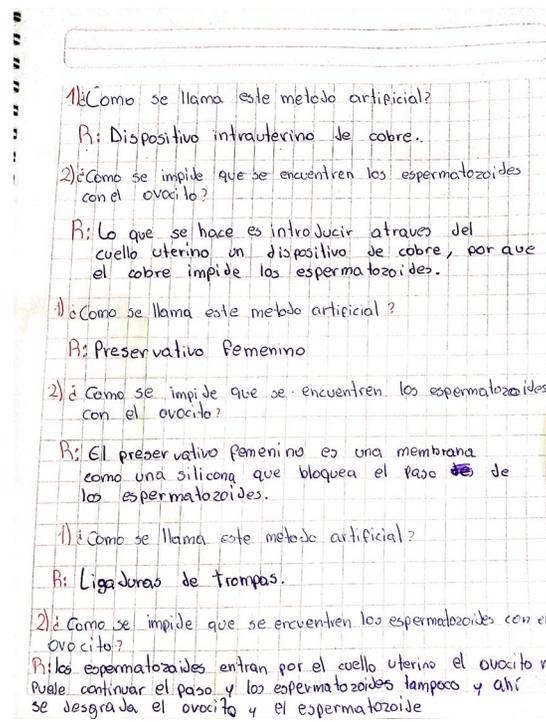
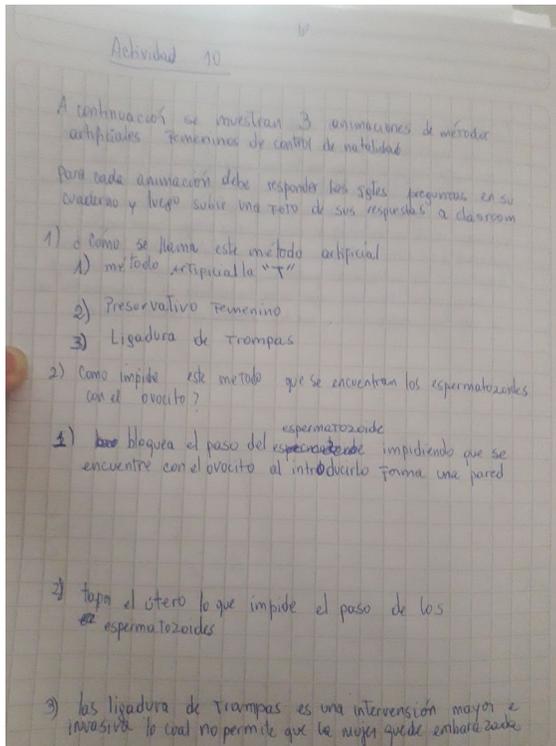
este colegio 1 año.

1 semestre 30% conectividad

2 sem → nivel día conectividad

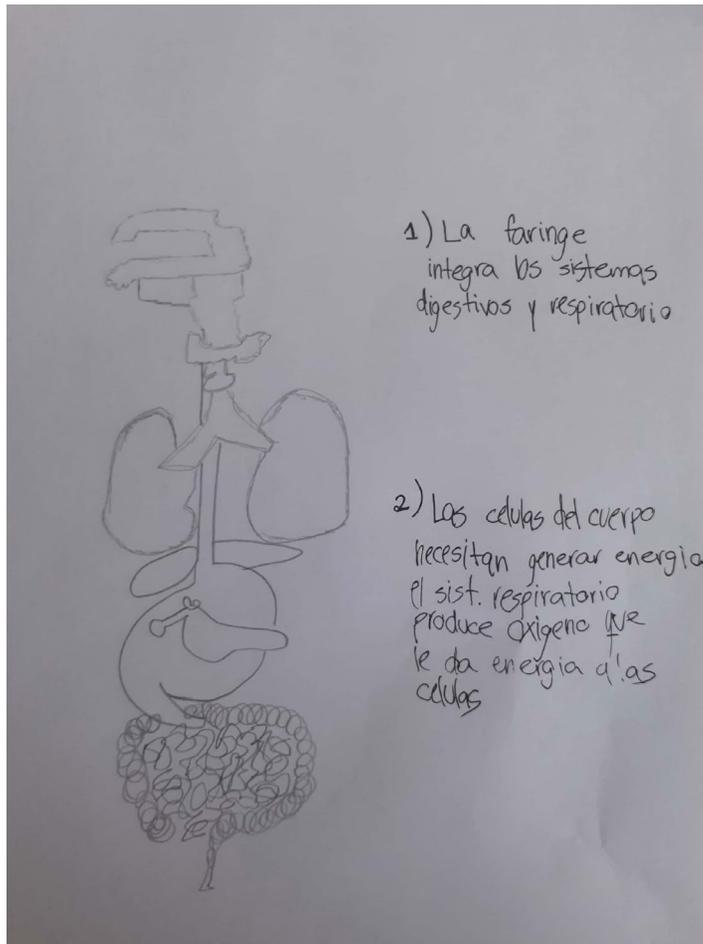
Anotaciones entrevista Begoña Saenz

# Respuestas Alumnos Actividad Testeo 1



Respuestas proporcionadas por Sofia y Macarena, docentes de Biología Colegio San Esteban de Martir. De las respuestas de los niños de 8vo básico.

## Respuestas Actividad n°5



Respuestas proporcionadas por Sofia y Macarena, docentes de Biología Colegio San Esteban de Martir.

## Detalles Flujo de Caja

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos Pack	\$0	\$545.606	\$682.008	\$818.409	\$954.811	\$1.091.212	\$1.364.015	\$1.636.818	\$1.909.621	\$2.318.826	\$2.728.030	\$3.273.636	\$3.955.644
Ingresos P1	\$0	\$135.227	\$135.227	\$135.227	\$202.841	\$270.454	\$338.068	\$405.681	\$608.522	\$743.749	\$878.976	\$1.081.816	\$1.284.657
Ingresos P2	\$0	\$68.281	\$204.842	\$273.122	\$341.403	\$409.683	\$409.683	\$477.964	\$614.525	\$751.086	\$955.927	\$1.160.769	\$1.365.610
Ingresos Servicio Personalizado P2	\$0	\$0	\$0	\$0	\$80.053	\$80.053	\$80.053	\$80.053	\$160.106	\$160.106	\$240.159	\$320.212	\$320.212
<b>Ingresos totales</b>	<b>\$0</b>	<b>\$749.114</b>	<b>\$1.022.076</b>	<b>\$1.226.758</b>	<b>\$1.499.054</b>	<b>\$1.771.349</b>	<b>\$2.111.766</b>	<b>\$2.520.463</b>	<b>\$3.132.667</b>	<b>\$3.813.660</b>	<b>\$4.562.933</b>	<b>\$5.516.221</b>	<b>\$6.605.910</b>
Costos Pack	\$0	-\$376.280	-\$470.350	-\$564.420	-\$658.490	-\$752.560	-\$940.700	-\$1.128.840	-\$1.316.980	-\$1.599.190	-\$1.881.400	-\$2.257.680	-\$2.728.030
Costos P1	\$0	-\$93.260	-\$93.260	-\$93.260	-\$139.890	-\$186.520	-\$233.150	-\$279.780	-\$419.670	-\$512.930	-\$606.190	-\$746.080	-\$885.970
Costos P2	\$0	-\$47.090	-\$141.270	-\$188.360	-\$235.450	-\$282.540	-\$282.540	-\$329.630	-\$423.810	-\$517.990	-\$659.260	-\$800.530	-\$941.800
Costos Servicio Personalizado P2	\$0	\$0	\$0	\$0	-\$47.090	-\$47.090	-\$47.090	-\$47.090	-\$94.180	-\$94.180	-\$141.270	-\$188.360	-\$188.360
<b>Costos Totales</b>	<b>\$0</b>	<b>-\$516.630</b>	<b>-\$704.880</b>	<b>-\$846.040</b>	<b>-\$1.033.830</b>	<b>-\$1.221.620</b>	<b>-\$1.456.390</b>	<b>-\$1.738.250</b>	<b>-\$2.160.460</b>	<b>-\$2.630.110</b>	<b>-\$3.146.850</b>	<b>-\$3.804.290</b>	<b>-\$4.555.800</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>\$0</b>	<b>\$232.484</b>	<b>\$317.196</b>	<b>\$380.718</b>	<b>\$465.224</b>	<b>\$549.729</b>	<b>\$655.376</b>	<b>\$782.213</b>	<b>\$972.207</b>	<b>\$1.183.550</b>	<b>\$1.416.083</b>	<b>\$1.711.931</b>	<b>\$2.050.110</b>
Gasto Registro de Marca	\$148.000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gasto Patente Comercial	\$48.000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gasto Construcción Papeles/Sociedad	\$165.000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gasto en Contador	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$50.000	\$50.000	\$50.000	\$50.000	\$50.000	\$50.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000
Gasto en sueldos	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000	\$400.000
Gastos marketing	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000
Gastos asesoria	\$0	\$0	\$0	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000
Gastos de Admin y ventas	\$961.000	\$600.000	\$600.000	\$650.000	\$650.000	\$650.000	\$650.000	\$650.000	\$650.000	\$700.000	\$700.000	\$700.000	\$700.000
UAI (Utilidad antes de impuestos)	-\$961.000	-\$367.517	-\$282.804	-\$269.282	-\$184.777	-\$100.271	\$5.376	\$132.213	\$322.207	\$483.550	\$716.083	\$1.011.931	\$1.350.110
Gasto por Impuesto a las ganancias	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	-\$1.613	-\$39.664	-\$96.662	-\$145.065	-\$214.825	-\$303.579	-\$405.033
<b>Flujo</b>	<b>-\$961.000</b>	<b>-\$367.517</b>	<b>-\$282.804</b>	<b>-\$269.282</b>	<b>-\$184.777</b>	<b>-\$100.271</b>	<b>\$3.763</b>	<b>\$92.549</b>	<b>\$225.545</b>	<b>\$338.485</b>	<b>\$501.258</b>	<b>\$708.351</b>	<b>\$945.077</b>

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Cantidad Pack	0	4	5	6	7	8	10	12	14	17	20	24	29
Cantidad Producto 1	0	2	2	2	3	4	5	6	9	11	13	16	19
Cantidad Producto 2	0	1	3	4	5	6	6	7	9	11	14	17	20
Cantidad Producto 2 personalizado	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	4	4
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>61</b>	<b>72</b>
Tasa de crecimiento	12												

Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
\$4.774.053	\$5.456.060	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068	\$6.138.068
\$1.555.111	\$1.757.951	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405	\$2.028.405
\$1.638.732	\$1.980.135	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818	\$2.389.818
\$320.212	\$400.265	\$480.318	\$480.318	\$480.318	\$480.318	\$560.371	\$560.371	\$560.371	\$640.424	\$720.477	\$800.530
\$7.967.895	\$9.194.146	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290	\$10.556.290
-\$3.292.450	-\$3.762.800	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150	-\$4.233.150
-\$1.072.490	-\$1.212.380	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900	-\$1.398.900
-\$1.130.160	-\$1.365.610	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150	-\$1.648.150
-\$188.360	-\$235.450	-\$282.540	-\$282.540	-\$282.540	-\$282.540	-\$329.630	-\$329.630	-\$329.630	-\$376.720	-\$423.810	-\$470.900
-\$5.495.100	-\$6.340.790	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200	-\$7.280.200
\$2.472.795	\$2.853.356	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090	\$3.276.090
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000
\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000
\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000
\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000	\$100.000
\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000	\$1.100.000
\$1.372.795	\$1.753.356	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090	\$2.176.090
-\$411.839	-\$526.007	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827	-\$652.827
\$960.957	\$1.227.349	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263	\$1.523.263

Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
35	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
23	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
24	29	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
4	5	6	6	6	6	7	7	7	8	9	10
86	100	116	116	116	116	117	117	117	118	119	120

