

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS

SANTIAGO – CHILE



DISEÑO Y EJECUCIÓN DE HACKATHON PARA PROMOVER LA MOTIVACIÓN EN EL  
APRENDIZAJE ADOLESCENTE MEDIANTE METODOLOGÍAS ACTIVAS

MAITE ALEJANDRA MEJÍAS CATALÁN

MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO DE PRODUCTOS

DR. ROBERTO DURÁN – FELIPE ARENAS

2023

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mi Mamá y a mi Papá por enseñarme a no rendirme y darme todas las herramientas y oportunidades para hacer lo que me gusta.

Gracias a mis hermanas Javiera y Antonia por aguantar mis ronquidos y entender mi forma de estudiar.

Gracias a Felipe Arenas, por creer en mí y darme la oportunidad de aprender junto a él.

Agradezco a todas aquellas personas que me acompañaron durante todo este proceso con una conversación, una idea o tan solo una opinión.

Gracias a todas las personas que hicieron posible H4E.

Gracias a mis amigos y compañeros por avanzar en este camino junto a mí.

## RESUMEN

Este documento presenta una intervención en la enseñanza media en la asignatura de tecnología dentro del sistema educativo chileno, realizada dentro del marco de titulación de pregrado en el Departamento de Ingeniería en Diseño de Producto de la Universidad Técnica Federico Santa María. Empleando el *Aprendizaje Basado en Proyectos* (ABP) y utilizando en el ámbito motivacional la Octalysis para la gamificación, el estudio investiga la dinámica de la participación y la motivación de los estudiantes. La intervención tomó la forma de un evento de hackathon (Hack4Education), que sirvió como plataforma para la resolución colaborativa de problemas. A través de la implementación y los resultados del evento, se estudió la correlación entre las emociones de los participantes y los impulsores motivacionales de cada actividad.

Esta investigación tiene como objetivo contribuir en la educación, a través del

desarrollo de un modelo replicable para intervenciones de aprendizaje activo, proporcionando conocimientos y herramientas para respaldar las estrategias, los desafíos y las posibles soluciones a problemáticas de interés de los estudiantes.

**Palabras clave:** Gamificación, Metodología activa, Tecnología, Hackathon, ABP, Octalysis.

## ABSTRACT

This document presents a transformative intervention in secondary technology education within the Chilean educational system, carried out within the framework of undergraduate degrees in the Department of Product Design Engineering of the Federico Santa María Technical University. Using Project Based Learning (PBL) and using Octalysis for gamification in the motivational field, the study investigates the dynamics of student participation and motivation. The intervention took the form of a hackathon event (Hack4Education), which served as a platform for collaborative problem solving. Through the implementation and results of the event, the evaluation between the emotions of the participants and the motivational drivers of each activity is studied.

This research aims to contribute to education, through the development of a replicable model for active learning interventions, providing knowledge and tools

to support strategies, challenges and possible solutions to problems of interest to students.

Keywords: Gamification, Active methodology, Technology, Hackathon, ABP, Octalysis

## GLOSARIO

**Motivación Intrínseca:** Impulso interno que lleva a una persona a participar en una actividad por el simple placer, interés o satisfacción personal que obtiene de ella.

**Motivación Extrínseca:** Influencia externa que lleva a una persona a participar en una actividad con el fin de obtener recompensas tangibles o evitar consecuencias negativas.

**Metodología Activa:** también conocidas como pedagogías activas o enfoques pedagógicos activos, son enfoques educativos que buscan promover la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Estas metodologías se centran en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, fomentando la construcción del conocimiento de forma significativa, el desarrollo de habilidades y competencias, y la participación activa en situaciones reales.

**OA:** objetivo de aprendizaje

**H4E:** Hack4Education

ABP: Aprendizaje Basado en Proyecto

SBMC: Social Business Model Canvas

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT .....	5
GLOSARIO.....	7
1 INTRODUCCIÓN .....	14
1.1 CONTEXTO .....	14
1.1.1 Modelo educacional Chileno ....	14
1.1.4 Motivación .....	20
1.1.6 Tipos de inteligencia .....	24
1.1.7 Habilidades siglo XXI.....	28
1.1.8 Mapa de Stakeholders.....	30
1.1.9 Campo de investigación .....	31
1.1.10 Usuario.....	35
1.2 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA	35
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN..	35
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	36
1.5 OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	36
2 METODOLOGÍA.....	38
2.1 MUESTREO .....	38

2.2 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	38	4.2.1 Hackathon: Hackathon the port 61	
2.3 MÉTODOS ESPECÍFICOS .....	38	4.3 SÍNTESIS DE REFERENTES .....	63
2.3.1 Método de recolección de datos .....	39	5 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO .....	65
2.3.2 Procesamiento de datos .....	39	6 PROPUESTA.....	69
2.3.3 Triangulación de datos .....	39	6.1 Hack4Education: diseñando futuros	69
3 ESTADO DEL ARTE .....	41	6.1.1 Objetivo .....	69
3.1 METODOLOGÍAS .....	41	6.1.2 ABP y etapas.....	69
3.1.1 Metodologías activas .....	41	6.1.3 Temáticas .....	74
3.1.2 Gamificación .....	44	6.1.4 Forma de trabajo.....	76
3.1.3 Design Future .....	49	6.2 Flujo de trabajo.....	79
3.2 HERRAMIENTAS .....	50	6.3 Instituciones Participantes.....	80
3.2.1 Tipos de eventos.....	50	6.3.1 Colegios .....	80
3.3 SÍNTESIS ESTADO DEL ARTE .....	52	6.3.2 Órganos de la UTFSM.....	82
4 REFERENTES .....	55	6.5 Equipos y participantes .....	84
4.1 METODOLOGÍAS .....	55	6.5.1 Coordinadores .....	84
4.1.1 Gamificación: Mental blocks.....	55	6.5.2 Equipo de tutores.....	84
4.1.2 Design Future: Fuel4Design.....	59	6.5.3 Equipo fotográfico .....	85
4.2 HERRAMIENTAS .....	61	6.5.4 Participantes .....	85
		6.5.5 Profesores.....	85

6.5.6 Jurado .....	85	7.5.1 Resultados .....	109
6.6 Diseño de la experiencia H4E .....	86	8 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	112
6.6.1 Marca H4E .....	86	8.1 REFLEXICON.....	112
6.6.2 Diseño espacio .....	90	8.2 SOMAPUZZLE .....	113
6.6.3 Toolkit .....	91	9 CONCLUSIÓN.....	116
6.6.4 Juegos.....	93	REFERENCIAS .....	119
6.7 Social Business Model Canvas .....	94	ANEXOS A – Habilidades del siglo XXI ..	124
7.1 OCTALYSIS .....	98	ANEXOS B – Stakeholders .....	125
7.1.1 Reflexicon .....	98	ANEXOS C – Asignaturas .....	126
7.1.2 SomaPuzzle .....	99	ANEXOS D – Equipo, protocolo y notas de campo .....	128
7.1.3 Cuenta regresiva utilizando lienzos H4E .....	99	ANEXOS E - Reflexicon.....	133
7.4 ANÁLISIS DE MOTIVADORES .....	100	ANEXOS F – SomaPuzzle .....	142
7.4.1 ANÁLISIS DE FOTOGRAFÍAS .....	100	ANEXOS G – Social Business model canvas .....	154
7.4.2 Posturas de las emociones ....	102	ANEXOS H – Código .....	155
7.4.3 Código.....	105	ANEXOS I – Dataframe y fotografías analizadas... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
7.4.4 Resultados .....	108	ANEXOS J – Encuesta.....	177
7.5 ENCUESTA Y JOURNEYMAP .....	109		

ANEXOS K – Registro fotográfico y  
audiovisual..... 181

# **CAPÍTULO 01**

## **INTRODUCCIÓN**

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 CONTEXTO

En este capítulo se dan a conocer los problemas presentes en el modelo educacional chileno, centrándose en la sala de clases y en el estudiantado.

### 1.1.1 Modelo educacional Chileno

Actualmente la motivación en el aprendizaje de los adolescentes es un tema de gran relevancia, ya que se reconoce que la adquisición de conocimientos y habilidades se ve potenciada cuando los estudiantes se encuentran motivados y comprometidos con su proceso de aprendizaje. En este sentido, el diseño y la implementación de estrategias que fomenten dicha motivación se han convertido en un objetivo fundamental para los sistemas educativos (Mineduc, 2015).

El Ministerio de Educación ha establecido un modelo educacional que busca promover una educación inclusiva y de calidad, orientada al desarrollo integral de los estudiantes. Según los documentos emitidos

por el Ministerio, como se puede ver en la Fig.1 se busca potenciar un enfoque pedagógico centrado en el estudiante, donde se promueva su participación activa y el desarrollo de habilidades socioemocionales (Mineduc, 2015).



*Fig. 1, El estudiante es el centro de su propia educación.*

*Fuente: Propia*

Sin embargo, este modelo presenta una serie de desafíos y problemáticas que requieren una revisión profunda. Pese a que se han realizado esfuerzos por promover una educación inclusiva y de calidad,

persisten brechas y desigualdades que afectan el acceso a una educación equitativa para todos los estudiantes (Educación2020, 2017). Es de conocimiento popular que los problemas en el modelo educacional son complejos y se vienen arrastrando de gobiernos anteriores. Estos poseen aristas de índole cultural, social, económica, política, etc. Es por esta razón que, debido a la naturaleza y alcance del proyecto, se optó por abordar el problema a una escala persona - persona, es decir, desde la perspectiva del estudiante en relación con la sala de clases.

### **Sala de clases**

En el sistema chileno, se enfatiza la importancia de la interacción entre los estudiantes y el profesor como una forma de favorecer el aprendizaje. Se busca que los estudiantes sean protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, participando activamente en la construcción del conocimiento, a través de actividades

prácticas, colaborativas y reflexivas. La idea es que los estudiantes no sean solo receptores pasivos de información, sino que sean agentes activos en la construcción de su propio aprendizaje (EducarChile, 2017).

Sin embargo, se evidencia una necesidad de replantear la dinámica tradicional que se ha mantenido durante décadas. Como se ve en la Fig.2 la estructura jerárquica y unidireccional de enseñanza, en la que el profesor transmite conocimientos y los estudiantes son meros receptores pasivos, limita el desarrollo de habilidades críticas como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.



*Fig. 2, Escuelas Normales en Chile (1842-1974)  
fuente:memoriachilena*

Como se ve en la Fig.3 dentro de la sala de clases, se pueden identificar dos actores principales: el estudiante y el profesor. La mayoría de las personas que ha asistido al colegio ha experimentado la dinámica de sentarse en sus puestos para escuchar al profesor, tomar apuntes y estudiar para la próxima evaluación. El carácter expositivo de las clases fuerza a adquirir un perfil pasivo como estudiantes (Elmore,2010).



Fig. 3 sala de clases (2022) fuente: elmostrador <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2022/09/12/la-sala-de-clases-que-necesitamos/>

“Un ejemplo proviene de la imposibilidad de modificar el espacio, el solo intento por hacerlo puede llegar a convertirse en un dolor de cabeza para quienes creen que el orden (absoluto, silencioso e inmodificable) es sinónimo de éxito y solo proviene de niños y niñas que miran atentamente un pizarrón y escriben lo que su profesor o profesora escribe. Incluso, en algunas aulas, se conservan tarimas como símbolo de un esperado control de la clase” (Arce, 2022).

Como se ve en la Fig.4, una sala de clases expositiva posee un enfoque principal donde

el profesor transmite información de manera unidireccional hacia los estudiantes. El maestro es la figura central y actúa como el único proveedor de conocimiento, mientras que los estudiantes asumen un papel pasivo y receptivo.



Fig. 4, Jerarquía en la sala de clases.  
Fuente: Propia

Este tipo de clases se caracteriza por tener estudiantes (Educación2020, 2017):

**Comunicación unidireccional:** El maestro habla y presenta la información de manera

continua y sin interrupciones, mientras los estudiantes escuchan y toman notas. No hay un diálogo o intercambio activo entre ellos.

**Enfatiza la memorización:** Dado que los estudiantes no participan activamente en la construcción de su aprendizaje, el énfasis se coloca en la memorización y reproducción de la información presentada por el maestro. Los estudiantes pueden ser evaluados principalmente a través de exámenes de opción múltiple o pruebas de respuesta directa.

**Falta de interacción:** En esta dinámica, los estudiantes tienen una participación limitada o nula en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No se les alienta a hacer preguntas, expresar opiniones o participar en actividades prácticas. El maestro tiene el control total de la clase y toma todas las decisiones relacionadas con el aprendizaje.

**Falta de personalización:** Dado que la enseñanza se realiza de manera uniforme

para todos los estudiantes, se pasa por alto la diversidad de habilidades, estilos de aprendizaje y necesidades individuales. No se tienen en cuenta las diferentes formas en que los estudiantes pueden procesar y comprender la información.

En resumen, una sala de clases totalmente expositiva con estudiantes pasivos se caracteriza por una comunicación unidireccional, falta de interacción, énfasis en la memorización y falta de personalización.

“En la mayor parte de las áreas del currículum, pueden presentarse los materiales de gran cantidad de maneras: impartidos por profesores, mediante libros, software o hardware informático u otros medios audiovisuales. La elección del modo de presentación puede, en muchos casos, significar la diferencia entre una experiencia educativa buena y una mala”(Gardner, 2010). Una clase de historia puede presentarse a través de modos de

conocimiento lingüísticos, lógicos, espaciales y/o personales, así como una clase de geometría puede apoyarse en competencias de tipo espacial, lógico, lingüístico o numérico, no tiene sentido insistir en que todos los estudiantes aprendan de forma pasiva las mismas cosas de la misma manera. Este punto se abordará más adelante.

### **Tipos de evaluación**

En Chile se utiliza un sistema de evaluación mixto que combina elementos de evaluación formativa y sumativa.

La evaluación formativa se utiliza para monitorizar y proporcionar retroalimentación a los estudiantes durante el proceso educativo. Esto implica la aplicación de diversas estrategias, como la observación del desempeño en clase, trabajos prácticos, proyectos, debates, preguntas orales, entre otros. La evaluación formativa tiene como objetivo identificar las fortalezas y

debilidades de los estudiantes y brindarles retroalimentación para mejorar su aprendizaje (EducarChile, 2017).

Por otro lado, también se emplea la evaluación sumativa. Esta se lleva a cabo al concluir un periodo de estudio, esto con el fin de otorgar una calificación. Este tipo de evaluación se basa en pruebas escritas, exámenes, trabajos finales y otros métodos para evaluar el conocimiento y habilidades adquiridas tras el proceso realizado (EducarChile, 2017).

Sin embargo, tendemos a relacionar este tipo de evaluaciones como un “juicio”, suelen tener efectos positivos o negativos, todo depende de cual haya sido el resultado de la evaluación. Si es un resultado positivo el estudiante pasará por emociones positivas y será premiado. Este tipo resultados potenciara su motivación académica, pero si es un resultado negativo el estudiante sentirá emociones negativas afectando en su motivación académica. Esto sucede

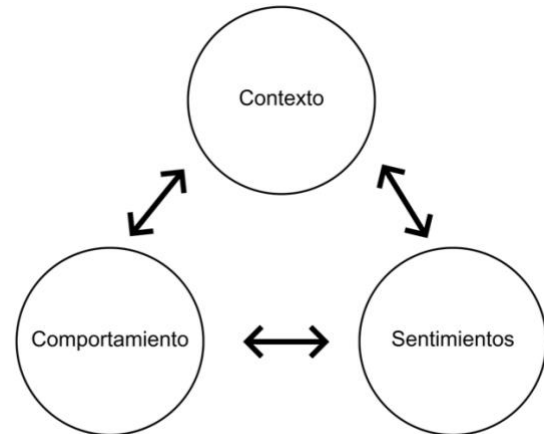
porque tendemos a relacionar el error como un castigo, pero "cuando remolcamos el proceso de aprendizaje, centrándonos en la meta. Solemos deshacernos del miedo a fallar y comenzamos a aprender de manera natural" (*Mark Rober*, , es decir los estudiantes deben reconocer el error como parte de su propio aprendizaje y tener objetivos más allá de la calificación.

#### 1.1.4 Motivación

Como se mencionó anteriormente, dentro de las salas de clase se pueden observar diversas interacciones entre actores. Dentro de estos es posible destacar a los estudiantes pasivos y activos. Cada uno posee motivaciones distintas, las cuales repercuten en sus decisiones y acciones. Pero ¿qué es motivar? De acuerdo con el **modelo motivacional de Pintrich**, la motivación es un constructo psicológico utilizado para explicar el comportamiento voluntario (Pintrich, 1994). Si llevamos esta definición al contexto académico la

motivación implica un deseo de desempeñarse "bien" en el aula y dicho deseo, se ve reflejado en conductas voluntarias que eventualmente llevan a un buen rendimiento, tales como asistir o participar en clases.

Pintrich define que la motivación académica posee tres interacciones recíprocas (ver Fig.5):



*Fig. 5, Interacciones de motivaciones académicas  
Fuente: Propia*

a) El contexto de la clase

b) Los sentimientos y creencias de los alumnos sobre su propia motivación

c) Los comportamientos observables de los estudiantes.

Es posible entender que el contexto de la clase y la metacognición del estudiante se ven reflejados en el comportamiento de los estudiantes.

De acuerdo con Pintrich se puede observar el nivel de motivación a partir de tres tipos de comportamientos: hacer elecciones entre alternativas, estar activo e involucrado en las tareas y tener persistencia en ellas.

Ahora que se comprende mejor la dinámica de la motivación académica, es necesario considerar que esta se clasifica en motivación intrínseca y extrínseca (ver Fig. 6).

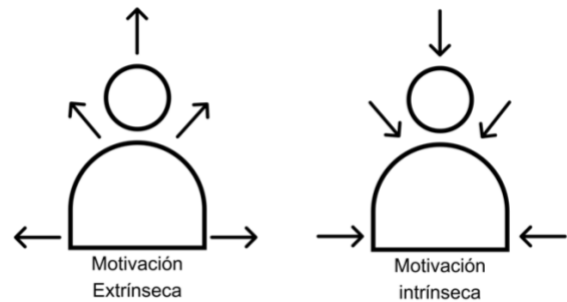


Fig. 6, Motivación extrínseca e intrínseca  
Fuente: Propia

**La motivación intrínseca** “se puede definir como aquella que procede del propio sujeto, que está bajo su control y tiene capacidad para auto-reforzarse” (Anaya-Durand & Anaya-Huertas, 2010). Este tipo de motivación puede verse influida por emociones positivas y negativas. Entendiendo las emociones positivas como aquellas que evocan la sensación de disfrute y pueden estar relacionadas con factores externos a la tarea, como la satisfacción de completar una actividad. Por otro lado, las emociones negativas pueden surgir desde la ansiedad, ira o tristeza, lo que puede

apaciguar el disfrute de realizar una actividad. Por lo tanto, se hace la distinción entre la motivación intrínseca positiva y negativa.

Un estudiante motivado intrínsecamente tiende a realizar las tareas “por su propio interés, por el gusto que le proporciona, por la satisfacción que encuentra en realizarlo porque está orientado a un objetivo (en este caso de aprendizaje) bien definido y congruente con sus propias expectativas” (Lepper, 1988). Los estudiantes con motivación intrínseca prefieren trabajar siguiendo un cierto grado de reto para resolverlos.

La **Motivación Extrínseca** se define como aquella externa al propio sujeto y que conduce a la ejecución de la tarea. Se rige por emociones relacionadas a resultados, Pekrun distingue emociones prospectivas de las retrospectivas (Pekrun, 1992).

Pekrun menciona que las emociones prospectivas como “La esperanza, la ansiedad, la alegría anticipada y la desesperanza pueden relacionarse con los resultados de las tareas, como las calificaciones, las reacciones de los padres o las consecuencias de la carrera académica”. Por lo tanto, se puede suponer que emociones como la alegría y esperanza producen una motivación extrínseca positiva y en consecuencia resultados positivos, y las emociones como la ansiedad y la desesperanza producen una motivación extrínseca negativa por ende resultados negativos.

Los estudiantes motivados extrínsecamente “se inclinan por trabajos y problemas con un menor grado de dificultad, usando el mínimo esfuerzo necesario para obtener el máximo reconocimiento posible” (Lepper, 1998). Es decir, prefieren un análisis más superficial, ajustándose a lo indispensable requerido por el profesor.

Es importante destacar que las motivaciones intrínseca y extrínseca no son independientes, sino que pueden influirse mutuamente de forma positiva o negativa. Por ende, la motivación total para realizar una tarea puede verse influenciada positivamente por la esperanza y la alegría, y negativamente por la desesperanza y la ansiedad.

### **Motivación y emoción**

Cómo se mencionó anteriormente, existen ciertas emociones que pueden gatillar la motivación tanto intrínseca como extrínseca.

Paul Ekman, define seis emociones básicas: ira, asco, miedo, alegría, tristeza y sorpresa. Cada emoción provoca reacciones diferentes a ciertos estímulos (Ekman, 2017).

Ira: Rabia, enojo, resentimiento, furia, irritabilidad.

Aversión: Disgusto, asco, solemos alejarnos del objeto que nos produce aversión.

Miedo: Anticipación de una amenaza o peligro que produce ansiedad, incertidumbre, inseguridad.

Alegría: Diversión, euforia, gratificación, contentos, da una sensación de bienestar, de seguridad.

Tristeza: Pena, soledad, pesimismo.

Sorpresa: Sobresalto, asombro, desconcierto. Es muy transitoria. Puede dar una aproximación cognitiva para saber qué pasa.

“La relación que existe entre motivación y emoción es de carácter bidireccional, pues en ocasiones las emociones pueden representar motivos que impulsan determinada acción, pero también pueden indicar los procesos de adaptación de cada individuo y, por lo tanto, pueden darnos un panorama de la motivación de este. Por lo tanto, hablamos de un proceso dual, donde ambos factores juegan papeles relevantes que se ven reflejados en el comportamiento

humano... y las decisiones” (Estrada, 2018), este último lo entenderemos como la experiencia o el aprendizaje.



Fig. 7 Diagrama de Motivación  
Fuente: propia

Como se ve en la Fig. 7, la motivación independiente de cuál sea, corresponde a un proceso en donde la emoción y el aprendizaje poseen un factor de cambio.

### 1.1.6 Tipos de inteligencia

Como se mencionó en el capítulo de “Sala de clases”, las clases expositivas limitan el

tipo de interacción, pensamiento y desarrollo de los estudiantes y profesores. Estas interacciones son dominadas por la inteligencia lingüística y lógico-matemática, dejando de lado el resto de las inteligencias sostenidas por Howard Gardner (Gardner, 2015).

### Inteligencias

- Lingüística
- Lógico - matemática
- Inteligencia espacial
- Inteligencia musical
- Inteligencia corporal y cinética
- Interpersonal
- Intrapersonal

Fig. 8, Tipo de inteligencias  
Fuente: propia

“estoy convencido de que las siete inteligencias tienen el mismo grado de

importancia. En nuestra sociedad, sin embargo, hemos puesto la inteligencia lingüística y lógico-matemática, en sentido figurado, en un pedestal. Gran parte de nuestro sistema de evaluación se basa en esta preponderancia de las capacidades verbales y matemáticas" (Gardner, 2015).

“Una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada” (Gardner, 2015), como se ve en la Fig.8 se postulan siete tipos de inteligencia:

**Inteligencia Lingüística:** Es la capacidad de emplear de manera eficaz las palabras, manipulando la estructura o sintaxis del lenguaje, la fonética, la semántica, y sus dimensiones prácticas. Podemos encontrar este tipo de inteligencia en los niños a los que les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas.

**Inteligencia Lógico – matemática:** Es la capacidad de manejar números, relaciones y patrones lógicos de manera eficaz, así como otras funciones y abstracciones de este tipo.

**Inteligencia Espacial:** es la capacidad para formarse un modelo mental de un mundo espacial y para maniobrar y operar usando este modelo. Los marinos, ingenieros, cirujanos, escultores y pintores, para nombrar unos cuantos ejemplos, tienen todos ellos una inteligencia espacial altamente desarrollada

**Inteligencia Musical:** Es la capacidad de percibir, distinguir, transformar y expresar el ritmo, timbre y tono de los sonidos musicales, como su nombre indica, supone la capacidad y habilidad para desarrollarse habilidosamente en el ámbito musical. Desde compositores hasta músicos, directores de orquesta, cantantes, etc. son ejemplos de personas que poseen altos niveles de desarrollo de la inteligencia musical.

**Inteligencia Corporal y cinética:** es la capacidad para resolver problemas o para elaborar productos empleando el cuerpo, o partes de este. Bailarines, atletas, cirujanos y artesanos muestran, todos ellos, una inteligencia corporal y cinética altamente desarrollada.

**Inteligencia Interpersonal:** es la capacidad para entender a las otras personas: lo que les motiva, cómo trabajan, cómo trabajar con ellos de forma cooperativa. Los buenos vendedores, los políticos, los profesores y maestros, los médicos de cabecera y los líderes religiosos son gente que suele tener altas dosis de inteligencia interpersonal.

**Inteligencia Intrapersonal:** es una capacidad correlativa, pero orientada hacia dentro. Es la capacidad de formarse un modelo ajustado, verídico, de uno mismo y de ser capaz de usar este modelo para desenvolverse eficazmente en la vida.

Pero ¿cómo se comporta la inteligencia? Ken Robinson (2010) plantea que esta tiene tres grandes rasgos:

**La inteligencia es heterogénea:** Las personas piensan en el mundo en todos los ámbitos en los que lo experimentan, incluyendo sus sentidos. Esto implica que piensan en términos de sonidos, movimientos, visualización y razonamiento matemático.

**La inteligencia es dinámica:** Cada vez que las personas actúan, utilizan múltiples partes de su cerebro, lo que resulta en la creación de nuevas conexiones entre las ideas y los conceptos.

**La inteligencia es peculiar:** la inteligencia de cada persona es tan singular como una huella dactilar, cada uno ocupa los distintos tipos de inteligencias de forma diferente y nuestras habilidades consisten en una combinación de inteligencias dominantes y latentes.

Ahora sabemos que existen muchos tipos de inteligencias y que todas se comportan de maneras distintas, pero para resolver o comprender un problema, usamos más de una inteligencia a la vez. Y aquí es donde aparece la creatividad y la imaginación.

“La forma más elevada de inteligencia consiste en pensar de forma creativa”(Robinson & Aronica, 2010). La mayoría de las personas consideran que no se puede ser inteligente y creativo al mismo tiempo, sin embargo, no se puede ser inteligente sin ser creativo. La creatividad involucra varios procesos diferentes relacionados entre sí, tales como producir nuevas ideas, imaginar diferentes posibilidades y considerar alternativas. A nivel práctico correspondería a crear bocetos rápidos, anotar algunos pensamientos, mover objetos, moverse uno mismo dentro de un espacio, hacer brainstorming, conversar con colegas o compañeros sobre alguna idea. El trabajo

creativo implica la conexión de varias habilidades y la utilización de algún medio para materializar las ideas. Este aspecto se abordará con más detalle en secciones posteriores.

¿Cómo se relacionan la imaginación y la creatividad? A través de la imaginación, las personas pueden acceder a sus recuerdos y experiencias pasadas, pero también tienen la capacidad de crear modelos mentales de situaciones que nunca han experimentado. Esto incluye la capacidad de hacer conjeturas, formular hipótesis, realizar especulaciones y hacer suposiciones. “es la base del lenguaje, de las artes, de las ciencias, de los sistemas filosóficos y de toda la inmensidad complejidad de la cultura humana” (Robinson & Aronica, 2010)

Por lo tanto, es posible plantear que para que la creatividad se desarrolle, es necesario que surja una idea originada desde la imaginación. Por ende, la

creatividad se puede considerar como la aplicación de la imaginación.

Anteriormente se comentó que la creatividad necesita de herramientas o canales para llevarse a cabo. Jon Kolko(2012) menciona que el uso del espacio y del cuerpo es importante para la resolución de problemas, visualización y síntesis de información(*Jon Kolko*, 2012). Entonces ¿Cómo actúa la Inteligencia espacial al momento de ser creativos? La inteligencia espacial está relacionada con la capacidad que tienen las personas de procesar información en tres dimensiones tales como la geolocalización, la creación de imágenes mentales, el pensamiento lógico. De acuerdo a una publicación de Oxford, Nora S. Newcombe menciona que “comprender el desarrollo espacial es importante porque las habilidades espaciales son un aspecto central de la adaptación evolutiva y un componente clave del intelecto humano, además tienen un significado práctico, tanto

en la vida cotidiana como para facilitar el aprendizaje de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas” (Newcombe , 2013), este tipo de habilidades y herramientas junto a la creatividad nos ayudan a materializar nuestras ideas y las de otros, facilitan la comunicación entre equipos trabajo, entre integrantes y ayuda a comunicar de manera más efectiva nuestros pensamientos.

### **1.1.7 Habilidades siglo XXI**

Debido a la existencia y el uso de tecnologías en el mundo, a la multiculturalidad y al constante cambio se van generando necesidades que exigen competencias particulares. El ministerio de Educación Chileno decidió agregar al Currículum Nacional del Ministerio de Educación las habilidades del siglo XXI, éstas se clasifican en manera de pensar, herramientas para trabajar, maneras de trabajar y habilidades para vivir (Ver anexos A):

**Manera de pensar:** Permite realizar un primer acercamiento al mundo

Creatividad: Utilizan conocimientos, habilidades y actitudes que permiten pensar y trabajar de manera novedosa, adaptar ideas anteriores a situaciones nuevas e implementar soluciones originales.

Pensamiento crítico: Proceso que hace uso de un modo determinado de razonar y de la capacidad de evaluar evidencia disponible respecto a un problema que se quiere resolver.

Metacognición: Proceso de pensar, reflexionar y evaluar el aprendizaje para llegar a entender cómo aprendemos y qué tan efectiva es esa forma.

**Herramientas para Trabajar:** Son herramientas que permiten un mayor desarrollo de las demás habilidades.

Alfabetización en tecnologías digitales de información: Permite acceder, manejar información y utilizar tecnologías para obtenerla para construir mensajes.

Alfabetización en información: Permiten entender en qué consiste la recopilación y procesamiento de datos e información.

**Maneras de trabajar:** Aquellas habilidades que permiten asociarse con otros.

Colaboración: Permite resolver un problema o tareas a través del trabajo en equipo de personas que se encuentran involucradas en un objetivo común.

Comunicación: Proceso que se relaciona con el uso efectivo de las habilidades para compartir información oral y escrita según sea el caso.

**Habilidades para vivir:** Habilidades que permiten situarte en el contexto actual y vivir como ciudadano.

Ciudadanía: Competencia que requiere que el alumno comprenda los valores democráticos que determinan la convivencia entre ciudadanos, incluyendo organización social, derechos, roles y responsabilidades.

Responsabilidad Personal y social: Requiere conocer los códigos de conducta aceptados para vivir armónicamente en sociedad y la capacidad para comunicarse bien en distintas situaciones.

Vida y carrera: Permiten que una persona pueda adaptarse a los cambios en el mundo y gestione la construcción del modo de vida que quiera su futuro.

### 1.1.8 Mapa de Stakeholders

Para entender mejor la interacción del estudiante dentro de la sala de clases se realizó un mapa de stakeholders, de los cuales se extrajeron los siguientes actores (ver anexo B):

- Estudiante pasivo
- Familia
- Profesores
- Amigos/compañeros
- Mineduc
  - Colegios
  - Instituciones públicas
  - SLEP
  - MIM
  - STEM
- Instituciones privadas:
  - MomentoCero
  - Observatorio del juego
- Plataformas Educativas:
  - Redes sociales
  - Lab4you
- Uso de tecnologías:
  - ChatGPT

- Arduinos
- Smartphones

Se puede concluir que el estudiante pasivo obtiene distintos estímulos por parte de instituciones educativas públicas y privadas. Sin embargo, pocos son los espacios donde los estudiantes pueden desarrollar la creatividad y la curiosidad. Algunos ejemplos son: Museo Interactivo Mirador (MIM), FabLab y Lab4you.

Por otro lado, existen herramientas y fuentes de información que pueden ayudar al estudiante a mejorar su aprendizaje como los son las redes sociales, la tecnología y ChatGPT. Sin embargo, en las salas de clases no se les da el espacio para aprender a usarlas.

### 1.1.9 Campo de investigación

El sistema educativo en Chile consta de tres etapas: educación preescolar, educación básica y educación media. La educación preescolar es opcional y abarca los niveles

de sala cuna, nivel medio menor y nivel medio mayor. La educación básica se divide en dos ciclos: ciclo de educación general básica (1° a 6° básico) y ciclo de educación media básica (7° a 8° básico). La educación media comprende los niveles de 1° a 4° medio. A partir del 2027 la educación media será considerada de 7° a 4° medio.

### Asignaturas 7° a 4° medio

- Lenguaje y comunicación
- Matemática
- Historia, geografía y ciencias sociales
- Ciencias naturales
- Educación física
- Tecnología
- Artes visuales
- Música

Fig. 9, Asignaturas de 7° a 4° medio  
Fuente: propia

**Lenguaje y comunicación:** La asignatura busca que las y los estudiantes desarrollen las competencias comunicativas indispensables para una participación activa y responsable en la sociedad.

Se organiza en tres ejes: lectura, escritura y comunicación oral, ejes que se mantienen y se amplían integrando el eje de investigación, profundizando el enfoque comunicativo hacia la dimensión cultural. Se plantea también entender el lenguaje como una práctica y producto cultural y social, y comprender el valor que adquiere el conocimiento de diversas culturas y su función en la construcción de distintas identidades personales y sociales (Mineduc, 2015)..

**Matemática:** La asignatura desarrolla las habilidades y actitudes de manera gradual e integrada con los contenidos conceptuales. Se inicia con el aprendizaje experiencial que considera lo concreto, lo pictórico y lo simbólico, continua con un aprender

haciendo para finalmente desarrollar la capacidad de análisis, estudio y resolución. Se considera fundamental el nexo entre matemática y realidad, como también su relación con diversos contextos y con foco en el desarrollo del Pensamiento Matemático, la Resolución de Problemas, la Representación, el Modelamiento Matemático, la Argumentación y la Comunicación (Mineduc, 2015).

**Historia, geografía y ciencias sociales:** La asignatura está conformada por disciplinas que estudian, desde diversas perspectivas, al ser humano en el tiempo y espacio. Su trabajo conjunto permite a las y los estudiantes desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para comprender la complejidad de la realidad social y el devenir de nuestra sociedad. Así, esta asignatura busca promover aprendizajes que representen un aporte significativo para ejercer una participación ciudadana activa y enfrentar los desafíos de

desenvolverse en un mundo cada vez más dinámico, plural y cambiante (Mineduc, 2015)..

**Ciencias Naturales:** La asignatura de Ciencias Naturales tiene por objeto de estudio la naturaleza y sus diversos fenómenos, mientras que, la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía aborda fenómenos complejos que requieren de una comprensión integrada de las ciencias con otros saberes. De esta manera, se espera que las y los estudiantes usen conocimientos de la ciencia y apliquen habilidades y actitudes propias del quehacer científico para tomar decisiones informadas, y también, para comprender situaciones cercanas y proponer soluciones a problemas que puedan afectar a las personas, la sociedad y el ambiente (Mineduc, 2015).

**Educación Física:** Tiene por objetivo mejorar las habilidades motrices de las y los estudiantes, favoreciendo experiencias en las que puedan manifestar sentimientos,

emociones, estados de ánimo, entre otros, mediante diversas prácticas corporales. Propicia la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes que les permita a niños, niñas y jóvenes mantener autónomamente un estilo de vida activo y saludable a partir de experiencias de aprendizajes. Asimismo, se espera que las y los estudiantes desarrollen responsabilidad personal y social, mediante la participación e implementación de actividades en su comunidad (Mineduc, 2015).

**Tecnología:** La asignatura busca que las y los estudiantes comprendan la relación del ser humano con el mundo artificial, reconociendo que la humanidad ha intentado satisfacer necesidades y solucionar problemas a través de la tecnología. De esta manera, se espera desarrollen la capacidad creadora y generadora de soluciones sustentables para el futuro en base al mundo de hoy, a las realidades y contextos locales, y en torno a

problemáticas vinculadas a la tecnología y su respectivo impacto en la sociedad (Mineduc, 2015).

**Artes visuales:** La asignatura tiene como propósito que las y los estudiantes se aproximen de manera sensible, reflexiva y crítica a las creaciones visuales y audiovisuales desarrolladas por personas y comunidades, mediante las cuales expresan sus emociones, creencias y pensamientos tanto de sí mismas y de su entorno, como de problemáticas sociales, artísticas y de otra índole. La educación en Artes Visuales se centra, por una parte, en el conocimiento y la apreciación de distintas obras visuales, tanto del pasado como del presente, y por otra, en el desarrollo de la capacidad creativa y expresiva de las y los estudiantes por medio del lenguaje visual (Mineduc, 2015).

**Música:** La asignatura tiene por objetivo el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes integrales, promoviendo, mediante la experiencia musical y la escucha atenta,

la expresión de ideas, sensaciones y emociones. Busca que las y los estudiantes se sitúen en una realidad multicultural, respetando la diversidad y evitando estereotipos, así como también se reconozcan como audiencia de bienes culturales, formando parte activa de las distintas manifestaciones musicales disponibles. Además, se espera comprendan la música y su impacto en la construcción de su identidad, mediante la reflexión y la elaboración de juicios estéticos (Mineduc, 2015).

Si bien existe un problema dentro de las salas de clases y la participación del estudiante, es crucial aterrizarlo a un tipo de asignatura, para eso se evaluaron todos los OA de 7°mo a 2°medio a partir de los siguientes criterios:

- Habilidades del siglo XXI
- Pilares de Ingeniería en Diseño de Producto: innovación, tecnología y negocio.

- Desarrollo de más de una inteligencia

Del ejercicio anterior se obtiene como resultado que la asignatura de tecnología (ver anexos C) cumple con los criterios de selección. A partir de ahora el problema y la solución propuesta más adelante tendrá relación con la asignatura de tecnología.

#### **1.1.10 Usuario**

Debido a que la asignatura de tecnología fue la seleccionada para este estudio, se asignará el rol de usuario a alumnos que estén cursando entre 7mo básico y II medio. Estudiantes pasivos y con baja motivación intrínseca.

## **1.2 SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA**

Hoy en día los estudiantes de enseñanza media no son los protagonistas de su propia educación. Las clases expositivas no dan suficientes espacios para las metodologías activas, por lo que existen pocas instancias

para el desarrollo de habilidades y aptitudes, afectando la motivación intrínseca de los estudiantes.

### **1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación se guía por la siguiente pregunta, *¿Cómo las emociones desencadenadas durante un desafío ABP modifican la motivación en estudiantes de secundaria en la asignatura de Tecnología?*

Esencialmente, se cree que se puede incidir en la motivación académica a través de metodologías activas como el ABP que buscan hacer del estudiante el centro de su propio proceso de aprendizaje. Para potenciar la motivación intrínseca del estudiante es importante que las herramientas a utilizar estén vinculadas a las variables positivas e intrínsecas de Octalysis.

## **1.4 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una herramienta para potenciar la motivación intrínseca de los estudiantes de 7°mo a 2°medio en la asignatura de Tecnología, a partir de la inteligencia espacial y la experiencia práctica, permitiendo el desarrollo de la metacognición.

## **1.5 OBJETIVO ESPECÍFICOS**

1. Potenciar la comunicación efectiva de los estudiantes de enseñanza media en la sala de clases a partir de diferentes herramientas relacionadas con la inteligencia espacial.
2. Relacionar el error académico como un proceso de aprendizaje positivo a través del juego, para promover el aprendizaje autorregulado.
3. Integrar el juego lúdico a la resolución de problema, a través del desarrollo de la curiosidad para despertar gradualmente el interés por el "desafío".

# **CAPÍTULO 02**

## **METODOLOGÍA**

## **2 METODOLOGÍA**

La metodología utilizada tuvo un enfoque exploratorio, mezclando elementos de investigación cualitativa y cuantitativa. El trabajo se realizó reuniendo componentes de investigación experimental, etnografía y encuestas.

### **2.1 MUESTREO**

Estudiantes entre 13 y 16 años con interés en la tecnología más allá del currículo escolar.

### **2.2 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Los estudiantes y sus tutores firmaron documentos de consentimiento informado, asegurando que los participantes tuvieran una comprensión clara del estudio, su propósito, los riesgos y beneficios potenciales, y sus derechos.

### **2.3 MÉTODOS ESPECÍFICOS**

Diseño de experiencias. Para sentar las condiciones para analizar cómo las emociones influyen en el tipo de motivación que experimentan los estudiantes durante

una actividad de aprendizaje, esta investigación establece que se tuvo que diseñar y planificar una experiencia específica.

### **2.3.1 Método de recolección de datos**

Se contaron con 3 diferentes fuentes de datos: encuestas posteriores al evento, registro fotográfico y notas de campo durante el evento.

Los protocolos de observación de campo y captura de fotografías permitieron detectar patrones comunes y roles comparables de los participantes.

### **2.3.2 Procesamiento de datos**

Las fotografías se analizaron utilizando MediaPipe, un marco de código abierto para crear canales y realizar inferencias de visión por computadora. Este método permitió visualizar la relación entre las emociones y los cambios realizados en la postura corporal, teniendo en cuenta las principales zonas del cuerpo. Se analizaron las

respuestas de encuestas y las notas de campo midiendo la frecuencia de aparición de conceptos.

### **2.3.3 Triangulación de datos**

Los resultados de cada método se examinaron y compararon buscando áreas de convergencia, donde se alinean los hallazgos de diferentes métodos, y áreas de divergencia donde estos pueden diferir. La triangulación de datos permite identificar patrones o anomalías en las experiencias de los participantes. Los patrones consistentes en encuestas, notas de campo y análisis fotográficos validan la solidez de los hallazgos, mientras que cualquier anomalía puede impulsar una mayor investigación sobre posibles discrepancias o casos únicos.

## **CAPÍTULO 03**

### **ESTADO DEL ARTE**

## **3 ESTADO DEL ARTE**

En el presente capítulo se dará a conocer el estado del arte esencial para el desarrollo del proyecto.

### **3.1 METODOLOGÍAS**

Este ítem contempla todas aquellas metodologías que abordan desde distintas aristas la motivación de los estudiantes, formas de trabajo colaborativas y maneras de pensar y abordar una problemática.

#### **3.1.1 Metodologías activas**

Las metodologías activas, también conocidas como pedagogías activas o enfoques pedagógicos activos, son enfoques educativos que buscan promover la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Estas metodologías se centran en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, fomentando la construcción del conocimiento de forma significativa, el desarrollo de habilidades y competencias

Las principales características de las metodologías activas son:

**Participación activa:** Los estudiantes son involucrados activamente en el proceso de aprendizaje. Son estimulados a realizar actividades prácticas, resolver problemas, investigar, experimentar y reflexionar sobre lo que están aprendiendo.

**Aprendizaje significativo:** Se busca que los estudiantes construyan su propio conocimiento, relacionando los nuevos contenidos con sus experiencias previas y con su contexto. Se promueve la comprensión profunda de los temas, en lugar de la memorización superficial.

**Trabajo colaborativo:** Se fomenta el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes. Se realizan actividades grupales, proyectos y discusiones que permiten el intercambio de ideas, la negociación de significados y el desarrollo de habilidades sociales.

**Uso de recursos y tecnología:** Se aprovechan los recursos didácticos disponibles, como libros, materiales multimedia, herramientas tecnológicas y recursos en línea. Estos recursos se utilizan para enriquecer el proceso de aprendizaje y brindar oportunidades de exploración y descubrimiento.

**Evaluación formativa:** Se enfatiza la evaluación continua y formativa, que permite retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se valoran tanto los resultados finales como el proceso seguido para llegar a ellos, brindando oportunidades de mejora y reflexión.

Algunas de las principales metodologías activas utilizadas en la educación son:

**Aprendizaje cooperativo:** Los estudiantes trabajan en grupos pequeños, se apoyan mutuamente y colaboran para lograr metas comunes. Se promueve la interacción, la

comunicación y la responsabilidad compartida.

**Aprendizaje por indagación:** Los estudiantes formulan preguntas, investigan, experimentan y descubren el conocimiento por sí mismos. Se estimula la curiosidad, la exploración y el pensamiento crítico.

**Aprendizaje basado en casos:** Se presentan situaciones o problemas reales para que los estudiantes analicen, reflexionen y propongan soluciones. Se busca la transferencia de conocimientos a situaciones concretas.

**Aprendizaje basado en proyectos (ABP):** Los estudiantes trabajan en proyectos o tareas auténticas que les permiten investigar, resolver problemas y aplicar lo aprendido en contextos reales.

Cada una de estas metodologías buscan potenciar la participación activa de los estudiantes y promover un aprendizaje más significativo y motivador, Sin embargo, si

buscáramos hacer match con cada una de estas metodologías y la asignatura de tecnología, sin duda ganaría la ABP.

Como se ve en la Fig.10 la metodología de aprendizaje basado en proyecto consta de 7 etapas, gestión de proyectos, autenticidad, colaboración, reflexión, Retroalimentación continua, Producto público y desafío y logro intelectual. Estas etapas sirven como guía para planificar las distintas etapas de la propuesta de solución



Fig. 10, Etapas del ABP

### 3.1.2 Gamificación

Algunos investigadores lo definieron genéricamente, como el uso de elementos de diseño y mecánicas de juego en contextos no relacionados con el mismo (Deterding, Dixon y Khaled, 2011), aunque esta amplia definición se ha refinado aún más para reflejar el objetivo más común de la gamificación: aumentar la experiencia del usuario y el compromiso con un sistema.

Sus beneficios potenciales pueden abordar problemas bien conocidos como, por ejemplo, la falta de motivación de los estudiantes debido a la limitada capacidad de interacción con el profesor y los compañeros de clase (Liaw, 2008)

#### OCTALYSIS

Uno de los enfoques que ha ganado popularidad en las últimas décadas para abordar la motivación en entornos educativos es el uso de la Gamificación. Gamificar consiste en aplicar elementos y

mecánicas de juego en contextos ajenos al juego para promover comportamientos positivos. Yu-kai Chou (2019) propuso un modelo para comprender la relación entre los impulsores de la motivación humana y la mecánica del juego. Este modelo, denominado Octátesis, se basa en reconocer como se ve en la Fig. 11, ocho variables fundamentales (Chou, 2019).

1. **Significado épico y llamado:** “es el impulso central que está en juego cuando una persona cree que está haciendo algo más grande que ella misma y/o fue “elegida” para realizar esa acción.” (Chou, 2019).
2. **Desarrollo y logro:** “es nuestro impulso interno para progresar, desarrollar habilidades, lograr el dominio y, finalmente, superar los desafíos. La palabra “desafío” aquí es muy importante, ya que una

insignia o trofeo sin desafío no tiene ningún significado.” (Chou, 2019).

3. **Empoderamiento y creatividad:** “se expresa cuando los usuarios participan en un proceso creativo en el que repetidamente descubren cosas nuevas y prueban diferentes combinaciones. Las personas no solo necesitan formas de expresar su creatividad, sino que también necesitan poder ver los resultados de su creatividad, recibir comentarios y ajustarse a su vez. El cerebro simplemente se entretiene”(Chou, 2019).
4. **Propiedad y posesión:** “es donde los usuarios están motivados porque sienten que poseen o controlan algo. Cuando una persona se siente dueña de algo, innatamente quiere aumentar y mejorar lo que posee, este impulso también se expresa cuando el usuario se siente dueño de

un proceso, proyecto y/o la organización”(Chou, 2019).

5. **Influencia social y pertenencia:** “incorpora todos los elementos sociales que motivan a las personas, incluidos: tutoría, aceptación social, retroalimentación social, compañerismo e incluso competencia y envidia. Esto se expresa aún más en la forma en que nos acercamos naturalmente a personas, lugares o eventos con los que podemos relacionarnos” (Chou, 2019).
6. **Escasez y urgencia:** “es el impulso central de querer algo simplemente porque es extremadamente raro, exclusivo o inmediatamente inalcanzable. El hecho de que las personas no puedan obtener algo en este momento los motiva a pensar en ello todo el día. Como resultado,

vuelven al producto cada vez que tienen la oportunidad” (Chou, 2019).

7. **Imprevisibilidad y curiosidad:** “es el impulso central de estar constantemente comprometido porque no sabes qué sucederá a continuación. Cuando algo no cae en sus ciclos regulares de reconocimiento de patrones, su cerebro se pone en marcha y presta atención a lo inesperado”(Chou, 2019).
8. **Pérdida y aversión:** “es la motivación para evitar que suceda algo negativo. Las oportunidades que se están desvaneciendo tienen una fuerte utilización de este Core Drive, porque las personas sienten que, si no actúan de inmediato, perderán la oportunidad de actuar para siempre”(Chou, 2019).

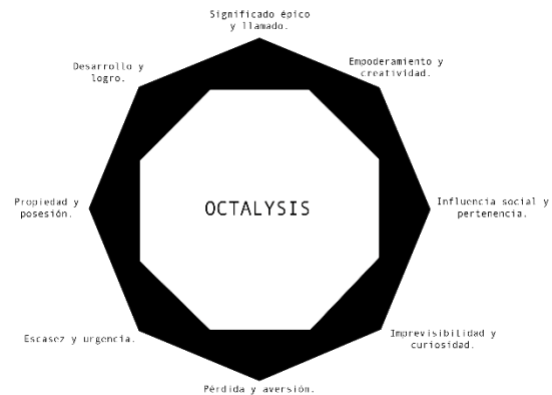


Fig. 11, Diagrama de la Octalysis  
Fuente: propia

Estos elementos se utilizan para analizar y diseñar sistemas de gamificación de manera más efectiva, buscando comprender cómo motivar y comprometer a los usuarios en diferentes contextos.

Como se ve en la Fig.12 el Marco Octalysis está organizado de modo que los drivers centrales que se centran en la creatividad, la autoexpresión y la dinámica social se organizan en el lado derecho del octágono. Los impulsos del núcleo del cerebro derecho se asocian principalmente con **motivaciones intrínsecas**, es decir no

necesita una meta o recompensa para usar su creatividad, salir con amigos o sentir el suspenso de la imprevisibilidad: la actividad en sí es gratificante por sí sola.

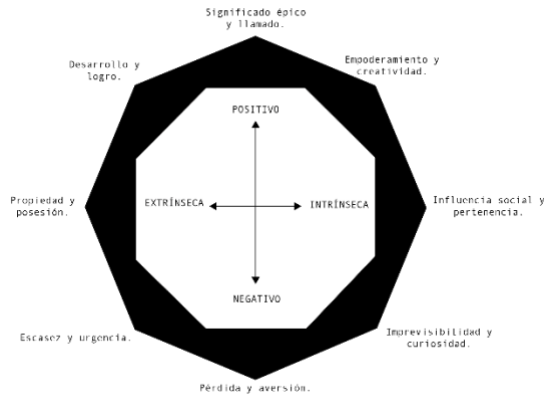


Fig. 12, Octalysis motivación y emociones Fuente: propia

Los drivers centrales que se asocian más comúnmente con la lógica, el cálculo y la propiedad se representan en el lado izquierdo del octágono y se denominan impulsos centrales del cerebro izquierdo. Los Impulsos del Núcleo del Cerebro Izquierdo tienden a depender de la **Motivación Extrínseca**, es decir estás motivado porque quieres obtener algo, ya

sea una meta, un bien o cualquier cosa que no puedas obtener.

Otro factor a tener en cuenta dentro de la Octalysis es que los drives superiores en el octágono se consideran motivaciones muy **positivas** ("White Hat Gamification"), mientras que los Core Drives inferiores se consideran más **negativos** ("Black Hat Gamification").

Si algo te atrae porque te permite expresar tu creatividad, te hace sentir exitoso a través del dominio de las habilidades y te da un mayor sentido de significado, te hace sentir muy bien y poderoso. Por otro lado, si siempre está haciendo algo porque no sabe lo que sucederá a continuación, tiene miedo constante de perder algo o porque está luchando por lograr cosas que no puede tener, la experiencia a menudo dejar un mal sabor de boca, incluso si está constantemente motivado para realizar estas acciones.

En la Fig.13 podemos concluir que al igual que la motivación intrínseca y extrínseca los drives no son independientes entre sí, si no que conversan entre ellos para llevar a cabo una acción. Sin embargo, dada la naturaleza del problema y de los objetivos es importante centrarnos en solo algunos drivers, es decir los drivers positivos e intrínsecos.

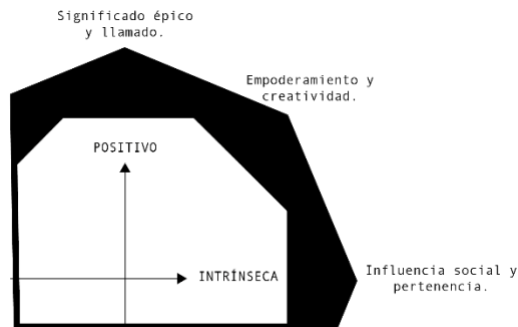


Fig. 13, Octalysis selección de drivers  
Fuente: propia

Como se vio en la sección de la motivación y tipos de inteligencias, muchas veces nuestro rendimiento puede verse afectado por la forma en la que abordamos los distintos desafíos o problemas. En la Fig. 14

Mihály Csikszentmihályi (2009) postula que cuando encontramos un equilibrio entre el nivel de nuestras habilidades y el nivel de desafío entramos en una zona de FLOW(Csikszentmihalyi, 2009).

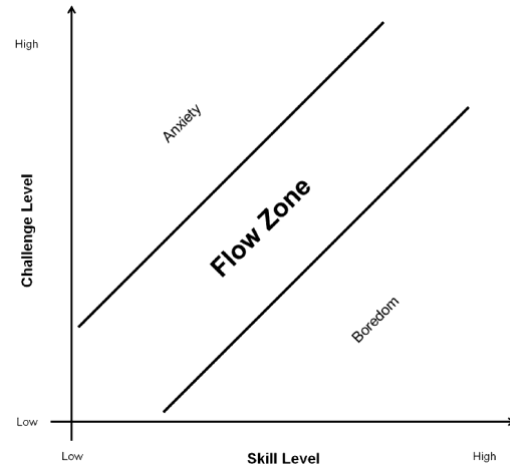


Fig. 14, Model of the Flow zone in relation to challenge and skill level adapted from Nakamura & Csikszentmihalyi (2014)

“Una sensación de que las propias habilidades son adecuadas para enfrentarse con los desafíos que se nos presentan, una actividad dirigida hacia unas metas y regulada por normas que, además, nos ofrece unas pistas claras para saber si lo estamos haciendo bien. La concentración es

tan intensa que no se puede prestar atención a cosas irrelevantes (...). La conciencia de sí mismo desaparece, y el sentido del tiempo se distorsiona” Csíkszentmihályi (1996). Académica y motivacionalmente es importante que los estudiantes sean conscientes de los desafíos que tomas y conozcan el alcance de sus habilidades.

### **3.1.3 Design Future**

Se refiere al campo de estudio y práctica que se enfoca en la aplicación del diseño para anticipar, imaginar y dar forma al futuro. Implica explorar nuevas posibilidades, tendencias emergentes y desafíos futuros, y utilizar el diseño como una herramienta para crear soluciones innovadoras y sostenibles (Dunne & Raby, 2013).

El diseño futuro se basa en la premisa de que el diseño tiene un papel fundamental en la configuración del futuro, ya sea a través del diseño de productos, servicios, sistemas, entornos o experiencias. Se centra en

abordar las necesidades y problemas que pueden surgir en el futuro, y en encontrar formas creativas y visionarias de responder a ellos.

En el diseño futuro, se considera crucial comprender los cambios en la sociedad, la tecnología, el medio ambiente y la cultura para poder anticipar y adaptarse a las demandas futuras. Esto implica investigar y analizar las tendencias actuales, estudiar escenarios posibles y utilizar herramientas y metodologías de diseño prospectivo para generar ideas y conceptos que puedan influir en el desarrollo futuro.

Los diseñadores futuristas pueden emplear técnicas como el pensamiento de diseño, la prospectiva, la investigación de usuarios, la experimentación y la colaboración multidisciplinaria para explorar y desarrollar ideas innovadoras que aborden los desafíos y oportunidades futuras.

## 3.2 HERRAMIENTAS

Este ítem pretende dar a conocer distintas herramientas en donde se puedan ver reflejas las metodologías anteriormente vistas considerando la motivación de los estudiantes, formas de trabajo colaborativas y maneras de pensar y abordar una problemática.

### 3.2.1 Tipos de eventos

Un espacio para encontrar todos los elementos vistos anteriormente en un formato diferente a la sala de clases, son todos aquellos eventos en donde los participantes puedan desarrollar las habilidades del siglo XXI, la inteligencia espacial y la asignatura de tecnología.

#### **Hackathon**

Un hackathon es un evento o maratón colaborativa en la que un grupo diverso de personas, como programadores, diseñadores, desarrolladores, emprendedores y profesionales de

diferentes disciplinas, se reúnen durante un período de tiempo determinado, por lo general de uno a varios días, para trabajar intensivamente en el desarrollo de proyectos innovadores (Laboratoria, 2022).

Durante un hackathon, los participantes forman equipos y trabajan de manera colaborativa para crear soluciones creativas, aplicaciones, productos o prototipos funcionales. Por lo general, el evento está centrado en el ámbito tecnológico y se enfoca en desarrollar software, aplicaciones móviles, hardware o soluciones digitales, aunque también pueden abordar otros temas como la educación, el medio ambiente, la salud, la sostenibilidad, entre otros.

Las hackathons fomentan la creatividad, el trabajo en equipo, el pensamiento innovador y la resolución de problemas. Los participantes suelen enfrentarse a desafíos o problemáticas planteadas previamente por los organizadores, y trabajan en equipo para

encontrar soluciones disruptivas. También es común que los equipos reciban mentoría y apoyo por parte de expertos en el tema durante el evento.

## **Workshops**

Un taller o workshop es una sesión interactiva y práctica que se lleva a cabo con el propósito de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades específicas o abordar un tema en particular. Se diferencia de una conferencia o charla en que en un workshop los participantes están activamente involucrados en actividades prácticas, ejercicios y discusiones, en lugar de ser meros receptores de información (Ortega, 2022).

Los workshops suelen tener una duración limitada, que puede variar desde unas pocas horas hasta varios días, dependiendo de la temática y los objetivos establecidos. Estos eventos se realizan en diversos ámbitos, como el educativo, empresarial, artístico,

científico y social, y pueden abordar una amplia gama de temas, desde habilidades técnicas y profesionales hasta aspectos creativos, personales o de desarrollo humano.

## **Foro**

Un foro es un espacio de discusión y debate en línea donde los usuarios pueden interactuar y compartir opiniones, ideas, conocimientos y experiencias sobre temas específicos (Jurado, 2023). Generalmente, los foros están organizados en categorías o secciones temáticas que abarcan una amplia variedad de temas, desde tecnología y deportes hasta educación y estilo de vida.

Los foros suelen funcionar mediante la publicación de mensajes en forma de hilos de discusión. Un hilo de discusión comienza con un mensaje inicial, conocido como "post" o "publicación", que plantea un tema o pregunta. Los usuarios pueden responder a ese mensaje inicial, generando una cadena

de respuestas o comentarios que se pueden seguir y leer en orden cronológico. De esta manera, se crea una conversación en la que los usuarios pueden contribuir con sus propias opiniones y puntos de vista.

Los foros son una forma popular de participación en línea, ya que ofrecen una plataforma para la comunicación y el intercambio de ideas entre personas con intereses comunes. Además, los foros pueden ser una fuente valiosa de información, apoyo y retroalimentación en diversas áreas de interés.

### **3.3 SÍNTESIS ESTADO DEL ARTE**

Existen metodologías y herramientas que pueden contribuir a la motivación académica de los estudiantes tales como el ABP, la octalysis, el Design future y eventos como la Hackathon. En cada uno de estos podemos encontrar los elementos anteriormente vistos dentro de la sala de clases.

La estructura y los objetivos del ABP permiten el desarrollo de las *habilidades del siglo XXI*, logrando que el estudiante sea capaz de tomar las riendas de su propio proceso de aprendizaje.

La octalysis permite identificar aquellos drivers que fomentan la motivación intrínseca que se deben de considerar dentro de la sala de clases.

El Design Future es una metodología que busca no solo centrarse únicamente en resolver problemas prácticos y mejorar productos existentes, sino que proponen que aquellos interesados en el diseño consideren posibles escenarios futuros y diseñen artefactos que planteen preguntas sobre la dirección que podría tomar la tecnología, la sociedad y la cultura. Esta fomenta las habilidades del siglo XXI y el desarrollo del pensamiento crítico.

La Hackathon es un tipo de evento caracterizado por su estructura de resolver una problemática en un periodo de tiempo acotado y controlado. Este tipo de evento fomentan el trabajo colaborativo, la comunicación efectiva y la toma de decisiones entre los integrantes del equipo.

Por lo que la posible propuesta debe de congrega todas estas metodologías en un mismo espacio de manera activa y práctica a través de un hackathon.

# **CAPÍTULO 04**

## **REFERENTES**

## 4 REFERENTES

Para el análisis de referentes se consideraron los siguientes elementos; gamificación, hackathon y design future. Se analizaron distintas dimensiones para cada uno de estos:

### Gamificación

- Objetivo
- Inteligencias y habilidades
- Asignaturas

### Hackathons

- Objetivo
- Estructura evento

### Design future

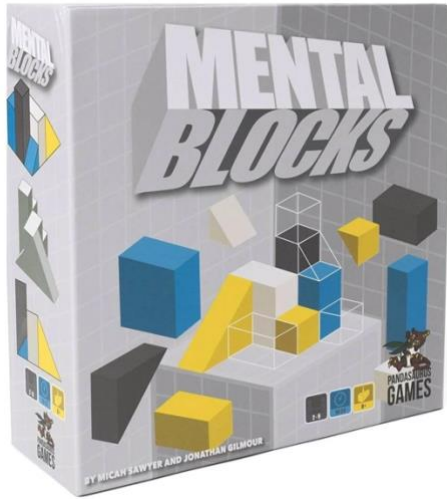
- Objetivo
- Herramientas
- Inteligencias y habilidades

## 4.1 METODOLOGÍAS

### 4.1.1 Gamificación: Mental blocks

Mental Blocks (ver Fig.15) es un juego de mesa diseñado para desafiar y mejorar la

capacidad de resolución de problemas y la comunicación en equipo. Fue creado por Bryce Porter y Trevor Benjamín.



*Fig. 15, Mental blocks*  
*Fuente: <https://www.cardgame.cl/products/mental-blocks>*

### **Objetivo del juego**

En el juego, los jugadores trabajan juntos para construir una estructura tridimensional basada en un diseño específico utilizando bloques tridimensionales. Sin embargo, cada jugador solo puede ver su propia perspectiva de la estructura y no puede ver

la vista de los demás jugadores. Esto crea un desafío, ya que los jugadores deben comunicarse eficientemente para coordinar sus movimientos y construir la estructura correctamente.

"Mental Blocks" fomenta la colaboración y la resolución de problemas en equipo. Puede ser jugado por un grupo de personas y es especialmente popular en entornos de juego en grupo o actividades de construcción de equipos.

### **Inteligencias y habilidades abordadas**

El juego "Mental Blocks" puede involucrar varias inteligencias y habilidades mentales, ya que es diseñado para desafiar y desarrollar diversas capacidades cognitivas y habilidades sociales. Algunas de las inteligencias y habilidades que se pueden trabajar con este juego incluyen:

1. **Inteligencia espacial:** Los jugadores deben visualizar y comprender la disposición

tridimensional de los bloques para construir la estructura de acuerdo con el diseño.

2. Inteligencia lógico-matemática: Resolver el rompecabezas tridimensional implica aplicar principios lógicos y habilidades matemáticas para coordinar movimientos y asegurarse de que los bloques encajen correctamente.

3. Inteligencia interpersonal: El juego fomenta la comunicación y la colaboración entre los jugadores, ya que deben discutir estrategias y coordinar sus acciones para construir la estructura de manera efectiva.

4. Inteligencia intrapersonal: Los jugadores pueden desarrollar la autoconciencia y la reflexión al evaluar su propio papel en el juego y cómo contribuyen al éxito del equipo.

5. Habilidades de trabajo en equipo: La colaboración es esencial en "Mental Blocks". Los jugadores deben aprender a trabajar juntos, escuchar las ideas de los demás y

adaptarse a las estrategias del equipo para alcanzar el objetivo común.

6. Habilidades de resolución de problemas: El juego presenta desafíos que requieren que los jugadores piensen de manera creativa y encuentren soluciones efectivas para construir la estructura.

### **Asignaturas abordadas**

El juego "Mental Blocks" y actividades similares pueden relacionarse con varias asignaturas en la educación básica y media de Chile. Aquí hay algunas asignaturas específicas con las que el juego podría tener afinidad:

#### 1. Matemáticas:

Geometría: El juego implica la manipulación de bloques tridimensionales y la comprensión de conceptos espaciales, lo que se alinea con los aspectos geométricos del currículo.

Coordinación espacial La resolución de problemas tridimensionales implica habilidades matemáticas y lógicas

## 2. Lenguaje y Comunicación:

Habilidades comunicativas: Dado que el juego requiere colaboración y comunicación efectiva entre los jugadores para construir la estructura, puede contribuir al desarrollo de habilidades verbales y de escucha.

## 3. Tecnología:

Habilidades de resolución de problemas: El juego fomenta la resolución creativa de problemas, una habilidad esencial en muchas áreas de la vida y el trabajo.

Es importante señalar que, aunque el juego puede estar relacionado con varias asignaturas, su aplicación específica dependerá de cómo se integre en el plan de estudios y de los objetivos educativos específicos que se deseen lograr. Además, el juego puede ser utilizado como una

actividad extracurricular o de enriquecimiento para fortalecer habilidades transversales en los estudiantes.

## Contenido

Como se ve en la Fig.16 el juego está constituido por:

- 270 Cartas de Rompecabezas
- 9 Cartas de Fallas
- 9 Cartas de Restricción
- 9 Fundas de Cartas
- 24 Bloques de Espuma en 4 colores
- Instrucciones



Fig. 16, Partes Mental blocks  
Fuente: <https://www.cardgame.cl/products/mental-blocks>

#### 4.1.2 Design Future: Fuel4Design

Es un proyecto de 3 años entregado conjuntamente por un consorcio de destacados educadores e investigadores de diseño de la Escuela de Arquitectura y Diseño de Oslo, el Politécnico de Milán, la Universidad de las Artes de Londres y ELISAVA (“Home,” 2020).

FUEL4DESIGN está financiado por el Programa ERASMUS+ que apoya la educación, la formación, la juventud y el deporte en Europa. El proyecto se financia en el marco de su Programa de Asociaciones Estratégicas y se administra bajo las oficinas noruegas de DIKU, la Agencia Noruega para la Cooperación Internacional y la Mejora de la Calidad en la Educación Superior.

#### Objetivo

FUEL4Design tiene como objetivo desarrollar conocimientos, recursos y métodos para ayudar a los jóvenes diseñadores a diseñar para mañanas complejas. Se basa en un extenso programa de investigación llevado a cabo por las principales universidades y expertos de Europa.

FUEL4DESIGN es de licencia abierta, por lo que todo el desarrollo de contenido es de uso público.

## Herramientas

Fuel4Desig ha diseñado distintas herramientas para ayudar y facilitar el design future, dentro de estas herramientas encontramos un juego llamado Reflexicon (ver fig. 17), este es un juego que te invita a jugar con términos futuros del Lexicon del proyecto Fuel4Design. Ayuda a los jugadores a aplicar estos términos a un proyecto de diseño o actividad para comprender cómo el trabajo puede estar relacionado con la formación de futuras necesidades, condiciones y desafíos (Dudani, n.d.).



Fig. 17, Reflexicon  
Fuente: <http://www.fuel4design.org>

## Inteligencias y habilidades abordadas

Reflexicon puede involucrar varias inteligencias y habilidades mentales, ya que es diseñado para desafiar y desarrollar diversas capacidades cognitivas y habilidades que ayuden a empatizar con el design future. Algunas de las inteligencias y habilidades que se pueden trabajar con este juego incluyen:

**Inteligencia espacial:** Los jugadores deben visualizar y comprender la disposición tridimensional de distintos objetos y visualizarlos en un contexto del futuro.

**Inteligencia interpersonal:** El juego fomenta la comunicación y la colaboración entre los jugadores, ya que deben reflexionar sobre los distintos conceptos que van apareciendo durante el juego.

**Inteligencia intrapersonal:** Los jugadores pueden desarrollar la autoconciencia y la reflexión al evaluar su propio papel en el juego y cómo contribuyen al éxito del equipo.

**Habilidades de trabajo en equipo:** Los jugadores deben aprender a trabajar juntos, escuchar las ideas de los demás para alcanzar un acuerdo sobre los conceptos desarrollados.

**Habilidades de resolución de problemas:** El juego presenta desafíos que requieren que los jugadores piensen de manera creativa y encuentren soluciones efectivas.

## 4.2 HERRAMIENTAS

### 4.2.1 Hackathon: Hackathon the port

THE Port Association organiza eventos en persona y en línea junto con CERN IdeaSquare y socios de organizaciones no gubernamentales (*Home | THE Port*, n.d.).

#### Objetivo

El evento se lleva a cabo como un hackathon, donde los equipos abordan los desafíos humanitarios. Los equipos interdisciplinarios de innovadores seleccionados a mano trabajan juntos en

temas como la infraestructura, la salud, la comunicación y la educación. Los participantes tienen acceso las 24 horas al laboratorio IdeaSquare situado junto al edificio del experimento ATLAS. La presentación final se lleva a cabo desde el Globo de Ciencia e Innovación.

#### Preparación

Si el participante aprueba exitosamente la solicitud, se le informará sobre los miembros de su equipo y el desafío seis semanas antes del evento final. Durante la fase de preparación, el equipo recibirá apoyo para organizar videoconferencias y utilizará un espacio de trabajo colaborativo para recopilar y comunicar ideas, desarrollar especificaciones, compartir imágenes y vídeos, componer listas de materiales, discutir estrategias y coeditar documentos.

#### Visita

El entrenador del equipo y un grupo de expertos estarán disponibles para ayudar

con soluciones organizativas y técnicas. El día antes del hackathon, se brindará la oportunidad de visitar experimentos en el CERN y conocer al equipo en su entorno de trabajo habitual.

### **Presentación**

Después de una breve bienvenida, cada equipo se presentará en persona a través de un lanzamiento de 3 minutos. En la noche del primer día, los equipos presentarán sus proyectos a los demás en 5 minutos. Una revisión de mitad de período en el segundo día permitirá recopilar comentarios externos sobre los hallazgos. Un desayuno de trabajo conjunto en el tercer día ofrecerá la oportunidad de examinar los desafíos de otros equipos.

### **Resultados**

Los resultados se presentarán y demostrarán en un discurso de 7 minutos ante una audiencia amplia durante la recepción del cóctel por la noche. La fiesta

posterior proporcionará espacio y tiempo adicional para la discusión, revisión y creación de redes. Se publicará un resumen de una página con los resultados de cada equipo, incluyendo hardware, código fuente y documentación.



*Fig. 18, The port Hackathon*  
*Fuente: <https://theport.ch/about>*



Fig. 19, The port Hackathon  
Fuente: <https://theport.ch/about>

### 4.3 SÍNTESIS DE REFERENTES

Si bien para comprender y aprender una metodología se requiere de mucha aplicación y tiempo. Sí existen herramientas lúdicas que pueden facilitar estos procesos, entre estas herramientas se encuentran los juegos. Mental blocks es un juego colaborativo que ayuda a promover el trabajo en equipo y la comunicación a partir de principalmente la inteligencia espacial. Por otro lado aparece Reflexicon un juego que te introduce al lexico y el paradigma del Desing Future, este juego utiliza distintas

herramientas como el dialogo, el debate y la inteligencia espacial.

Por último Hack the Port tiene una estructura similar al ABP, por lo que es replicable para la creación de nuevos proyectos.

# **CAPÍTULO 05**

## **REQUERIMIENTOS DE DISEÑO**

## 5 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Considerando el estado del arte y referentes se definen los siguientes requerimientos de diseño para la propuesta:

### Entorno

- Amplio: Se necesita un espacio amplio para que los participantes puedan circular de manera libre.
- Mesones de trabajo: Se necesitan mesones donde se pueda trabajar con distintos materiales y herramientas ya sean manuales o digitales. Estos mesones deben de poder adaptarse a las distintas etapas de la solución.
- Cronograma: contar con un cronograma flexible para posibles cambios.

### Herramientas y materiales

- Herramientas de prototipado manual: Se deben de contar herramientas manuales de *maquetería* que permitan representar las diferentes

soluciones propuestas por los equipos.

- Herramientas de prototipado digital: Se deben de contar herramientas digitales de licencia abierta tales como tinkerCAD, así como también computadores con acceso a internet y MakeyMakey para representar las diferentes soluciones propuestas por los equipos.
- Herramientas de registro: contar con cámaras, notas de campo y lista de asistencia, credenciales.

### **Materiales didácticos**

- Lienzos de trabajo: cumplen con la función de guiar las distintas etapas y tareas que deben de cumplir los participantes.
- Instrucciones de trabajo: Una presentación de apoyo por parte de los organizadores que permita comunicar los objetivos de las distintas etapas.

- Material recreativo: Juegos que permitan facilitar el aprendizaje de los distintos lienzos.

### **Equipo**

- Selección de tutores: Los tutores deben de tener conocimientos de las distintas metodologías y herramientas a utilizar en las distintas etapas de la propuesta.
- Registro fotográfico: Se necesita un equipo que realice un registro fotográfico de las distintas etapas de la propuesta.
- Vestimenta: El equipo del evento contara con una polera que permita poder identificarlo por si ocurre algún problema.

### **Alimentación**

- Almuerzos y colaciones: Considerar colaciones y almuerzos para los participantes, tutores y organizadores del equipo.

## Marca H4E

- Imagen corporativa: Tener una identidad de marca que logre comunicar los objetivos de la propuesta y de credibilidad a los participantes.
- Material promocional: contar con afiches y página web.

## **CAPÍTULO 06**

**PROPUESTA:  
HACK4EDUCATION**

## **6 PROPUESTA**

### **6.1 Hack4Education: diseñando futuros**

Dada la investigación realizada, estado del arte y análisis de referentes, se concluye que, para lograr desarrollar los objetivos presentados al principio del documento, se diseñara y ejecutara una Hackathon con el fin de medir al corto plazo como la motivación intrínseca de los estudiantes de 7°mo a 2°medio

#### **6.1.1 Objetivo**

Hack4Education tiene como objetivo que los participantes tenga el espacio y las herramientas disponibles para poder desarrollar sus ideas de forma colaborativa y lúdica.

#### **6.1.2 ABP y etapas**

Como se vio anteriormente el Aprendizaje basado en proyecto posee 7 etapas importantes; gestión de proyectos, autenticidad, colaboración, reflexión, Retroalimentación continua, Producto

público y desafío y logro intelectual. Estas etapas sirven como guía para planificar las distintas etapas de H4E.

**Presentación de desafíos:** Los coordinadores del evento darán la bienvenida a los colegios y explicarán las actividades a realizar mediante una presentación como se observa en la Fig.20. Se presentarán los distintos desafíos y juegos a realizar a medida que va avanzando el evento como se aprecia en la Fig. 21.



*Fig. 20, Bienvenida H4E*



*Fig. 21, Presentación de desafíos H4E*

**Formación de equipos:** Los participantes son libres de elegir sus equipos de trabajo, cada equipo deberá estar conformado por 3 integrantes, como se observa en la Fig. 22, y se les hace entrega de sus toolkit como se puede ver en la Fig. 23.



*Fig. 22, Formación de equipos y tutores*



*Fig. 24, Diálogo entre participantes y tutor*



*Fig. 23, Entrega de ToolKit Grupo 7- Grupo 8*

**Elección de desafío:** Una vez conformado los equipos, pasan a debatir sobre qué desafío les gustaría trabajar (ver Fig. 24, 25).



*Fig. 25, diálogo entre participantes y tutor Grupo 6*

**Búsqueda de información:** Una vez definido el desafío pasarán a definir y aterrizar una tendencia y problema relacionado con la temática (ver Fig. 26, 27).



Fig. 26, Etapa B. Información Grupo 5



Fig. 27, Etapa B. Información Grupo 9

**Ideación:** Una vez que entiende cómo está conformado el contexto y el problema, pasarán a realizar una lluvia de ideas y

deberán elegir entre todos la mejor propuesta (ver Fig. 28, 29, 30).



Fig. 28, Etapa de ideación Grupo 6



Fig. 29, Etapa de ideación Grupo 8



*Fig. 30, Etapa de ideación Grupo 1*

**Prototipado:** Una vez definida la idea o propuesta deberán empezar a planificar el diseño de su prototipo, para eso tendrán herramientas análogas y digitales.

Herramientas análogas: Cartón forrado, masking tape, marcadores, silicona (ver Fig. 31, 32).



*Fig. 31, Etapa de prototipado Grupo 9. Integrantes experimentan con herramientas análogas.*



*Fig. 32, Etapa de prototipado Grupo 6. Integrantes experimentan con herramientas análogas.*

Herramientas digitales: TinkerCAD y un set Makeymakey (ver Fig. 33).



*Fig. 33, Etapa de prototipado Grupo 7. Integrante experimenta con set Makeymakey.*

**Presentación:** Los equipos expondrán a una comisión el desafío elegido, la tendencia observada, la propuesta y un prototipo digital, análogo o mixto (ver Fig. 34, 35).



*Fig. 34, Exposición grupo 3*



*Fig. 35, Exposición grupo 1*

### **6.1.3 Temáticas**

El objetivo de la temática es dar un contexto base a los participantes. Bajo el tópico seleccionado los estudiantes podrán trabajar

con los diferentes lienzos que se verán más adelante.

Los participantes podrán elegir y debatir sobre siguientes 3 temáticas:

**Convivencia de la humanidad con otras especies:** En el año 2050, el crecimiento urbano ha dañado demasiado el ecosistema y la convivencia entre humanos y especies se vuelve crucial para nuestra supervivencia.

La sociedad debe replantear su relación con la naturaleza y adoptar un enfoque sostenible. Se requieren políticas estrictas para proteger y restaurar los ecosistemas dañados, así como promover un desarrollo respetuoso con el entorno natural.

**Humanos ciborgs:** En el año 2050, el crecimiento urbano ha dañado demasiado el ecosistema y la convivencia entre humanos y especies se vuelve crucial para nuestra supervivencia.

La dependencia de la tecnología plantea preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos personales, y la brecha entre aquellos con capacidades mejoradas y los que no las tienen podría aumentar la desigualdad.

**Energía renovable en el día a día:** En el año 2050, la humanidad se vuelve capaz de producir su propia energía eléctrica en sus hogares, lo que abre oportunidades para la autosuficiencia y la transición hacia fuentes renovables.

Además, se utilizará la biomasa, convirtiendo los desechos orgánicos en biogás para generar electricidad. Otras fuentes de energía incluirán la piso-electricidad, donde dispositivos y objetos cotidianos generarán electricidad a partir de la presión ejercida sobre ellos.

### 6.1.4 Forma de trabajo

Como se mencionó existen diferentes etapas en donde se realizan distintas dinámicas, actividades o juegos.

Para la etapa de **Búsqueda Información** se diseñaron e imprimieron dos lienzos que ordenan, facilitan y plasman el pensamiento de los estudiantes



Fig. 36, Lienzo Mapeo de tendencia

Como se ve en Fig. 36, el Mapeo de tendencias consta de 3 partes:

1. **Listado de tendencias:** Anotar una breve descripción del tema central

escogido (dentro de las 3 opciones presentadas).

A continuación, hacer un listado de 4 tendencias encontradas hoy en el presente, que se relacionen con el tema. Recordar que tendencia no es lo mismo que moda. Una tendencia puede ser ideológica, comercial, política, social, etc.

2. **Componentes de las tendencias:**

Desglosar las tendencias con relación a elementos que las componen. Poner énfasis en motivadores que son la causa de la tendencia, comunidades de personas a las que influye, territorios donde surge, y estética que emerge de la tendencia.

3. **Relaciones entre las tendencias:**

Realizar una red de relaciones entre las tendencias y sus componentes. Tomando post-it de colores, escribir los nombres de cada tendencia y clasificar según color.

¿Cómo se vinculan las tendencias entre sí? Trazar líneas continuas y punteadas para expresar el tipo de relación entre cada tendencia y componentes (continua para relación directa, punteada para indirecta). Finalmente, una vez terminado el mapa, trazar con un lápiz un área de interés para el grupo de trabajo. Será en esa área en donde se enfocarán para el siguiente paso.

En la Fig. 37 se observa el lienzo del grupo 1 de H4E

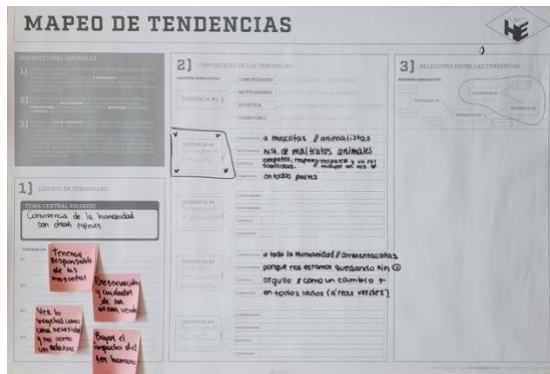


Fig. 37, Lienzo Mapeo de tendencia grupo 1

Como se ve en la Fig. 38 el segundo lienzo es el de Escenarios posibles 2050, este consta parte:

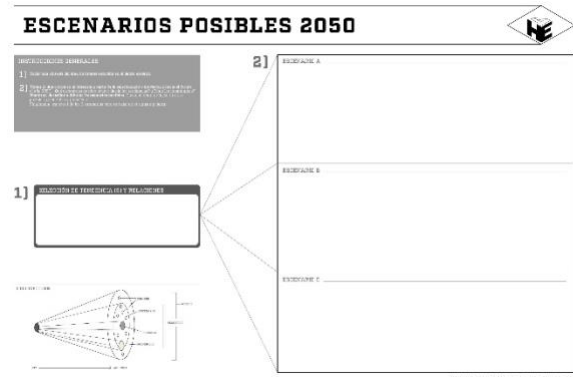


Fig. 38, Lienzo escenarios posibles

- Selección de tendencias y relaciones:** Hacer una síntesis del área de interés escogida en el lienzo anterior.
- Escenario A, B Y C:** Tomar lo que ocurre en el presente a partir de lo seleccionado y proyectarlo hacia el futuro al año 2050. ¿Qué escenarios pueden ocurrir desde las tendencias?, ¿Cómo los

imaginamos? Nombrar, describir y dibujar 3 escenarios posibles. Busquen apuntar hacia futuros posibles, preferibles y probables. Finalmente, escoger 1 de los 3 escenarios para trabajar en el siguiente lienzo

En la Fig. 39 se observa el lienzo del grupo 1 de H4E

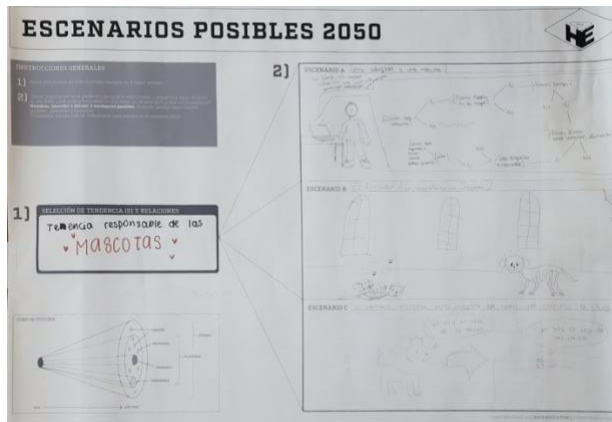


Fig. 39, Lienzo escenarios posibles 2050 grupo 1

Como se ve en la Fig. 40 la etapa de “Ideación” se diseñó e imprimió 1 lienzo en donde los participantes puedan compartir y

plasmar sus ideas o propuestas con post-it, descripción, dibujos o diagramas.

Ideas para escenario 2050, consta de 2 partes:

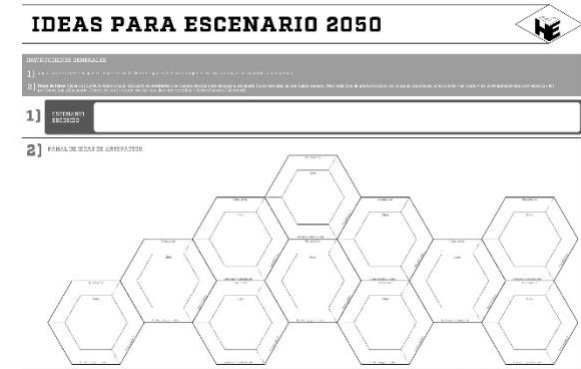


Fig. 40, Lienzo Ideas para escenario 2050

1. **Escenario escogido:** Anotar una breve descripción del escenario escogido. Nombrar oportunidades que surgen en ese escenario que sean favorables para el planeta
2. **Panal de ideas de artefactos:** Hacer una lluvia de ideas grupal, pensando en artefactos que puedan diseñar para alcanzar el escenario



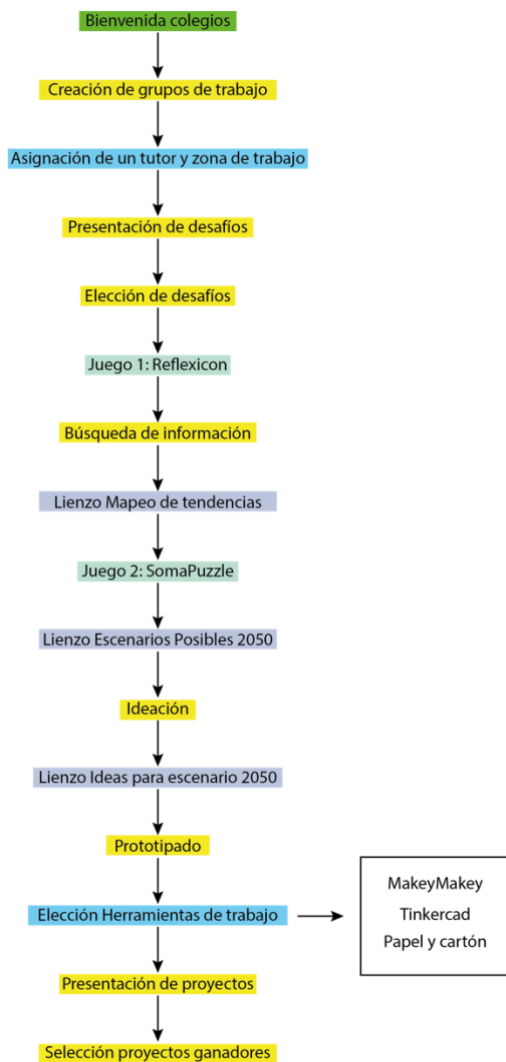


Fig. 42, Flujo de trabajo cronograma H4E

## 6.3 Instituciones Participantes

Para lograr a cabo el proyecto se realizarán distintas alianzas con instituciones externas e internas de la UTFSM.

### 6.3.1 Colegios

Para obtener data comparativa, se decide trabajar con 3 tipos de colegios; particular, particular subvencionado y gratuito.

Sin embargo, no se logró contactar con un colegio municipal, por lo que se decidió tomar un colegio que tuviera un perfil lo más cercano a uno municipal.

#### Saint Joseph School

**Misión:** Somos una comunidad educativa católica, animada por la espiritualidad sodálite. En el marco de una sólida formación personalizada e integral, trabajamos en conjunto con la familia, ofreciendo a nuestros alumnos una experiencia educativa coeducacional con

altos estándares académicos e inglés intensivo.

**Visión:** Ser una Institución educativa católica referente a nivel nacional por la formación humana y académica de sus egresados y su protagonismo en el desarrollo

integral y solidario de la sociedad.

### **Colegio Nuestra Señora del Rosario**

**Misión:** Promover la formación de personas plenas en los aspectos cognitivo, valórico, afectivo y social, siendo capaces de iniciar su propio proyecto de vida.

Asegurar una educación de calidad fundamentada en un liderazgo participativo, libertad responsable, igualdad de oportunidades; pertinente a las características, expectativas y requerimientos actuales.

**Visión:** Trabajamos comprometidos por optimizar el rendimiento académico de los

alumnos, y por desarrollar en ellos una formación valórica sólida. En esta tarea, se actúa con un espíritu de integración y respeto a la diversidad, promoviendo un liderazgo positivo en los alumnos y una participación activa de la familia. Buscamos que exista una permanente capacitación docente, elaborando también programas y proyectos innovadores, actividades complementarias y extracurriculares.

### **Colegio Libertador Simón Bolívar**

**Misión:** Somos un colegio que ofrece a nuestra comunidad una propuesta educativa que tiene como objetivo formar personas resilientes y abiertas al conocimiento, a través de una adecuada formación académica basada en los sellos, valores y principios que nos identifican; aportando de esta manera, a una transformación positiva, armónica e inclusiva de nuestro país, siendo fundamental la corresponsabilidad de la familia y de todos los estamentos de nuestra institución educativa.

**Visión:** Nuestro sueño es ser una institución educativa inspirada en la resiliencia y el interés por el conocimiento como una experiencia transformadora de vida, que promueve la excelencia académica, mediante procesos de innovación pedagógica permanente, acorde a las tendencias de un mundo globalizado; una comunidad altruista e inclusiva, capaz de contribuir con una sociedad más consciente, equilibrada, ocupada con el medio ambiente y con apertura a una dimensión espiritual, capaz de superar las dificultades saliendo fortalecido de estas.

### **6.3.2 Órganos de la UTFSM**

Durante la organización y gestión del evento existieron muchas entidades de la Universidad técnica Federico Santa maría que participaron activamente y prestaron su ayuda

#### **Dirección de Admisión**

El trabajo de la dirección de admisión es vincular a la institución con un público objetivo en pro de dar a conocer su oferta académica y generar prospectos de estudiantes, generando así una matrícula efectiva de nuevos estudiantes. El trabajo de esta unidad radica en la difusión en distintos espacios de orientación vocacional, participando de ferias universitarias en colegios, eventos del mismo tipo, y actividades dentro de las instalaciones de la universidad (como talleres, ensayos PAES y otras). El principal vínculo que fortalece el área de admisión es con la persona encargada de la orientación vocacional de las instituciones de enseñanza media.

#### **Dirección General de Vinculación con el Medio**

Unidad a cargo de las relaciones con instituciones públicas y privadas externas a la universidad, incluyendo así a la oficina de asuntos internacionales, unidad de donaciones, editorial USM, gestión del

talento, red de ex alumnos y actividades de vinculación con el medio, este último punto, busca poder potencial los pilares sello de la formación de profesionales en formación en las aulas de la universidad, interactuando con el medio próximo a la universidad en el cual se puedan aplicar las habilidades adquiridas por los estudiantes y funcionarios de forma bidireccional.

### **Dirección de Relaciones Estudiantiles**

La dirección de relaciones estudiantiles contribuye al bienestar de la comunidad universitaria en su estamento más fundamental, los estudiantes, proveyendo de apoyo psicosocial, asistencial y de fomento en iniciativas estudiantiles, con el objetivo de facilitar su estadía dentro de la universidad y acompañarlos en los desafíos que esta conlleva. Dentro de las mayores funciones dentro de esta unidad, está brindar apoyo en las actividades de esparcimiento y desarrollo que los estudiantes deseen realizar,

facilitando información y gestión interna dentro de la institución.

### **FabLab UTFSM**

FabLab UTFSM es un laboratorio de fabricación que nace como una iniciativa estudiantil el año 2014, destinada a facilitar todas las herramientas digitales y físicas posibles para que cualquier persona pueda crear, fabricar y transformar sus ideas en algo material.

Gracias a su carácter multipropósito, las instalaciones permiten el acceso tanto a la comunidad universitaria, ya sean estudiantes o profesores, como a personas externas que cuenten con una membresía vigente.

FabLab UTFSM actúa como patrocinador de H4E, durante la etapa de gestión facilitó impresoras 3d para la producción de juegos. Por otro lado, facilito es espacio como parte del premio al mejor equipo.

## **6.5 Equipos y participantes**

Para la realización del evento se formaron 3 tipos de equipos, cada equipo tiene distintos objetivos y tareas que cumplir para que el H4E obtenga buenos resultados.

Aparte de los equipos, se encuentran los participantes y profesores de colegio, ellos serán los protagonistas de H4E.

### **6.5.1 Coordinadores**

El equipo de coordinadores está conformado por dos integrantes, un profesor del Departamento de Ingeniería en Diseño de Producto y una estudiante de Título de Ingeniería en Diseño de Producto.

Los coordinadores deben procurar la seguridad y comodidad de los practicantes y tutores. Deben gestionar posibles problemas que se vayan formando durante el evento y cumplir con el cronograma de inicio a fin.

Es importante que los coordinadores estén en constante comunicación con los tutores, ya que el cronograma depende del avance

de los equipos de trabajo y la administración del tiempo. (ver anexo D)

### **6.5.2 Equipo de tutores**

El equipo de tutores está conformado por 11 estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María, 10 corresponden a estudiantes de 4to a 6to año de Ingeniería en Diseño de Producto y 1 estudiante de 3er año de Ingeniería Civil Mecánica.

Los tutores tienen la tarea de liderar y guiar 1 equipo de trabajo. Deben ser un puente para los coordinadores y los participantes. A medida que se va cambiando de actividad los tutores deben explicar y responder las preguntas de los participantes. Es importante mencionar que el tutor tiene la responsabilidad de acompañar y crear un ambiente seguro para su equipo.

Por otro lado, los tutores deben actuar como observadores y tomar notas de campos (ver anexo D)

### **6.5.3 Equipo fotográfico**

El equipo fotográfico está conformado por cuatro integrantes, tres corresponden a estudiantes de 5to y 6to año de Ingeniería Civil Mecánica y un Diseñador Industrial creador de audiovisual (ver anexo D).

El equipo fotográfico tiene la tarea de registrar todas las etapas y actividades del evento, a través de fotografías y audiovisuales.

Para la estandarización de las fotos se creó un protocolo de fotografía (ver anexos D) y para el registro audiovisual se tuvo una reunión con el profesional para planificar y crear un storyboard del video.

Cabe mencionar que los apoderados de los participantes firmaron un documento donde autorizan la utilización de fotografías, videos, entrevistas o semejantes sobre el estudiante para la creación de material audiovisual para redes sociales de la carrera o semejantes,

relacionado estrictamente al evento Hack4Education (ver anexo D).

### **6.5.4 Participantes**

Los participantes son estudiantes de 7°mo a 2°medio. Se espera un cuórum de 30 estudiantes y estos vienen de 3 colegios distintos, es decir son 3 grupos de 10 alumnos.

### **6.5.5 Profesores**

Cada grupo de estudiantes vino acompañado con su profesor de tecnología, el profesor tendrá un papel de observador, ya que no puede interferir en las decisiones de los estudiantes.

### **6.5.6 Jurado**

Para la evaluación de los participantes se seleccionaron 3 jurados; Felipe Arenas (USM), Natalia Burgos (USM) y Francisca Torre (Fundación Mustakis). El jurado se enfocó en las propuestas de proyecto de cada grupo y se seleccionaron los proyectos

que fueran más factibles de seguir prototipando.

## 6.6 Diseño de la experiencia H4E

Para el diseño de experiencia se trabajaron 5 dimensiones; diseños de espacio, toolkit, juegos, imagen H4E y página web. Estas dimensiones fueron creadas a partir de los requerimientos definidos en la unidad 5.

### 6.6.1 Marca H4E

Para lograr comunicar a las entidades relacionadas sobre H4E, se desarrollaron 2 áreas fundamentales; estética y página web.

#### Estética H4E

Con el fin de comunicar la identidad de H4E, se han concebido diversos elementos de diseño tanto gráficos como digitales. La esencia del concepto de diseño se encuentra anclada en la noción de "inteligencia espacial" y la dinámica del "juego". siendo el cubo elegido como la base fundamental del diseño, brindando

coherencia visual y simbolismo que encapsulan la esencia innovadora y desafiante de H4E

**Logotipo H4E:** Se creó un logotipo que fuera sencillo y lograra comunicar de manera efectiva el fin del evento (ver Fig. 43).

HACK4  
EDUCATION

*Fig. 43, Diseño de Logotipo H4E*

**Logo H4E:** A partir del logotipo se construye un logo que servirá para todo aquel material impreso (ver Fig. 44).



*Fig. 44, Diseño de logo H4E*

**Identificadores:** Se diseñaron 3 identificadores distintos con el fin de identificar el nombre e institución a la que pertenece el participante (ver Fig. 45).



Fig. 45, Diseño de identificadores

**Afiche:** Para la difusión del evento en redes sociales se creó un afiche con la información general de lugar, fecha, institución (ver Fig. 46).



Fig. 46, Afiche de promoción

**Poleras:** Como se mencionó anteriormente cada equipo de H4E tenía distintas tareas. Para mejorar la comunicación y efectividad de estas tareas se asignaron distintas poleras con el cargo y el nombre del integrante (ver Fig. 47, 48, 49).



Fig. 47, Diseño poleras equipo fotográfico H4E



Fig. 48, Diseño poleras tutor H4E



Fig. 49, Diseño poleras coordinador H4E

**Fuentes utilizadas:** Para comunicar de forma clara se seleccionan dos fuentes legibles para material impresor y digital.

- “Arial Black: títulos”
- “Andale mono: textos”

**Paleta de colores:** Se elige una paleta de colores que no distraiga al espectador de la marca y permita una lectura eficiente (ver Fig. 50).

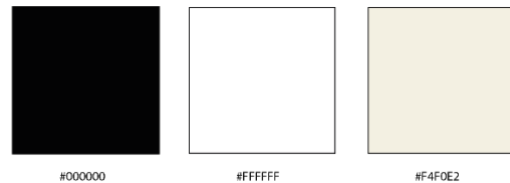


Fig. 50, Paleta de colores H4E

## Página web

Para la difusión del evento y transparencia de la organización se decide diseñar y crear una página web por medio de Wix, una plataforma gratuita para el desarrollo web. La página tiene como objetivo facilitar la información sobre el evento a los posibles interesados y proporcionar. La página web se secciona en 4 partes fundamentales para el visitante:

Como se ve en la Fig.51 se encuentra el inicio de la página Web.



Fig. 51, Inicio página web H4E.

**¿Qué es?:** Como se ve en la Fig.52 esta sección explica a grandes rasgos en que

consiste H4E, a quién está dirigido y cuál sería la dinámica del evento.



Fig. 52, ¿Qué es Hack4Education? página web H4E.

**FAQs:** Como se ve en la Fig.53 en esta sección se especifica más sobre qué es un hackathon, por qué participar, cómo participar, quiénes pueden participar, temática del evento, dónde y cuándo se



comunicación entre tutor, participante y coordinador.

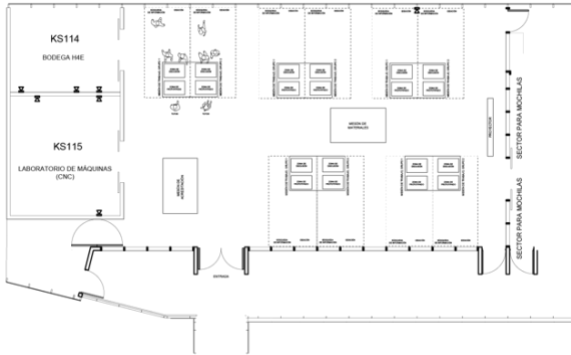


Fig. 55, Plano en planta de distribución de espacio H4E

Además, esta distribución permite que los equipos puedan conocer el trabajo y avance de los demás.

Los mesones de trabajo se caracterizan por ser multifuncionales (ver fig.56), estas funciones dependen de la etapa de H4E. En la etapa de presentación del desafío el mesón es un espacio de debate, en la etapa de selección de desafío, búsqueda de información e ideación el mesón es un espacio que interactúa con la pared y sus

respectivas secciones, por último, en la etapa de ideación pasa a ser un espacio de construcción.

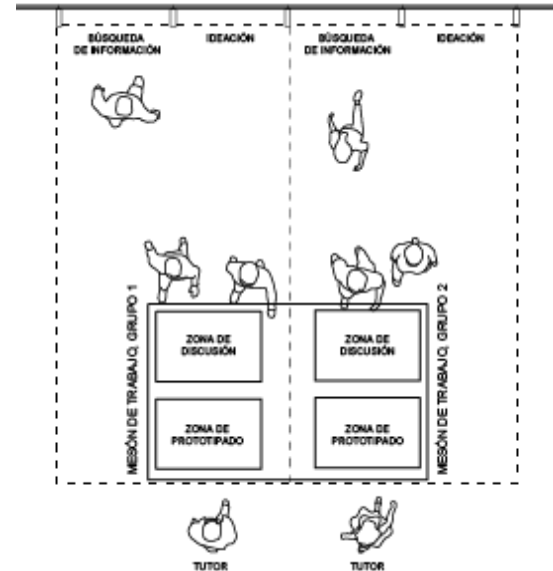


Fig. 56, Plano en planta detalle zonas de trabajo H4E

### 6.6.3 Toolkit

Para facilitar el desarrollo de las actividades durante el evento, es necesario que los participantes tengan a la mano herramientas que los ayuden a comunicar sus ideas, tales como un set de lápices, croqueras y post-it.

Como se ve en la Fig.59 Se fabricaron y armaron 50 Toolkits para los participantes, profesores y tutores.

Cada toolkit H4E contiene:

- Set de lápices: 1 lápiz gráfico, 1 marcador permanente negro y 1 marcador permanente rojo (ver Fig,57).
- 1 croquera de hoja blanca de 10 x 15 cm, estampada con el logo de H4E (ver Fig,57).
- 1 set de post-it
- 1 sticker de regalo con el logo de H4E
- 1 sticker de regalo con el código QR de la página web del evento



*Fig. 57, Set de lápices H4E.*



*Fig. 58, Croqueras hoja blanca H4E 10 x 15 cm.*



*Fig. 59, Toolkit H4E completo.*

### 6.6.4 Juegos

Los juegos poseen inherentemente elementos que cautivan y mantienen la atención de los participantes (Majuri, 2018). Al incorporar la gamificación se tiene como objetivo garantizar la participación activa entre los estudiantes.

Se implementaron dos juegos y actividades gamificadas:

**REFLEXICON:** es un juego propuesto por FUEL4DESIGN, está diseñado para ayudar a los estudiantes de diseño y a los investigadores de diseño a participar de

manera productiva y crítica sobre cómo el lenguaje puede funcionar para dar forma al diseño del futuro (ver anexos E)

Objetivo: En H4E, REFLEXION tiene como objetivo que los participantes puedan conectar con el pensamiento de Design Future, la idea es que comprendan como una idea o concepto puede extrapolarse a un posible futuro.



*Fig. 60, Reflexicon juego H4E*

**SomaPuzzle:** Como se ve en la Fig. 61 es un juego colaborativo donde los participantes deberán comunicarse de forma

eficiente, para lograr construir la geometría descrita en tarjetas de juego (ver anexos F).

Objetivo: En H4E, SomaPuzzle busca activar la inteligencia espacial de los participantes, potenciar la comunicación y la resolución de problemas.

Reglas: Los 3 participantes deberán posicionarse frente a una cara del cubo, luego se repartirán las 3 cartas (ver Fig. 63) correspondientes (A, B y C). Las cartas no pueden cambiarse de posición, pero sí pueden rotarlas.



Fig. 61, Grupo 10 jugando SomaPuzzle

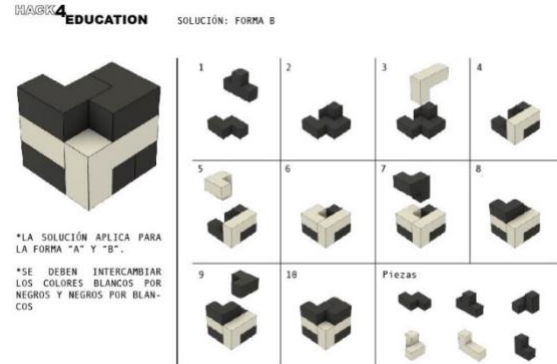


Fig. 62, Solucionario forma B SomaPuzzle

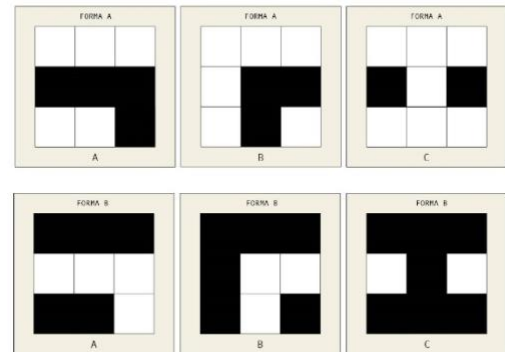


Fig. 63, Tarjetas de juego modalidad A y B

## 6.7 Social Business Model Canvas

El SBMC está inspirado en el Business Model Canvas y creado por el Social

Innovation Lab(*Social Business Model Canvas* | *Tandemic*, n.d.).

El objetivo es apoyar a los innovadores sociales mediante el diseño de sus modelos de negocio. Las empresas sociales se centran en el impacto que crean para los beneficiarios en lugar de crear beneficios. Por lo tanto, la herramienta tiene en cuenta aspectos adicionales que ayudan a crear un modelo de negocio social.

Es por esto que se decide ocupar SBMC debido a la naturaleza del proyecto. Si bien H4E no busca lucrar, se deben de encontrar formas de financiamiento para replicarlo en otros escenarios o adaptarlo a las salas de clases.

A continuación, se desprende cada ítem del SBMC y su detalle (ver anexos G):

#### 1. Segmento

- Beneficiarios: Estudiantes de 7mo a 2do medio

- Cliente: Instituciones académicas como escuelas, universidades y fundaciones
2. Propuesta de valor
    - Propuesta Valor social: Desarrollo de soluciones a distintas problemáticas, con ayuda de herramientas digitales y análogas a partir del trabajo colaborativo y el juego.
    - Propuesta Valor de cliente: Capacitación, diplomados, reconocimiento frente a otras instituciones.
    - Medidas de impacto: cantidad de postulaciones, cantidad de participantes y cantidad de proyectos.
  3. Tipo de intervención: Hackathon
  4. Canal: Página web, Correo, contacto telefónico
  5. Actividades claves: Charla motivadora para posibles

instituciones y participantes, página web, diseño de juegos, diseño de canvas y diseño toolkit.

6. Recursos claves: Red con instituciones académicas, identidad de marca, equipamiento tecnológico, materia prima
7. Partners – Stakeholders claves: profesores, plotter, arquipunto, electroardu, autodesk
8. Ganancia: Fondos concursables, préstamos
9. Plusvalía: Desarrollo de plataformas, materia prima, nuevos eventos
10. Estructura de costos: staff, materia prima, arriendo espacio, servicio de diseño.

# **CAPÍTULO 07**

## **RESULTADOS**

## 7 RESULTADOS

### 7.1 OCTALYSIS

Tres factores determinaron las diferentes etapas durante la jornada H4E tanto para el estudio fotográfico como para las encuestas.

Cómo se ve en la tabla 1, para el análisis de emociones se consideraron los siguientes periodos:

*Tabla 1, Periodos y fases*

Período	Inicio	Fin	Fase	Factor
1	09:00	10:00	Presentación de desafío	
2	10:00	11:00	Selección de desafío	Reiflexicon
3	11:00	12:00	Búsqueda de información	
4	12:00	13:00	Ideación	SomaPuzzle
5	14:00	15:00	Prototipado	cuenta regresiva
6	15:00	16:00	Prototipado	cuenta regresiva
7	16:00	17:00	Presentación	

Se estudiarán los periodos 2, 3, 5 y 6 debido a que se realizaron distintas actividades gamificadas que buscaban modificar las emociones de los participantes.

#### 7.1.1 Reflexicon

Durante la etapa de “Selección de Desafío” se decidió implementar Reflexicon, un juego que ayudara a comprender los conceptos principales del diseño de escenarios futuros. En la Fig. 64 se observó que los principales

impulsores eran el empoderamiento y la imprevisibilidad.



Fig. 64, Octalysis de Reflexicon

Este juego tiene el potencial de motivar intrínsecamente, principalmente a partir de emociones positivas.

### 7.1.2 SomaPuzzle

Durante la etapa de “Ideación” se decide implementar SomaPuzzle, un juego que fomente la toma de decisiones y el trabajo colaborativo. En la Fig. 65 se observa que SomaPuzzle se caracteriza por ser una actividad donde los principales drivers son la Imprevisibilidad, la Influencia social y el Empoderamiento. Puede motivar

intrínsecamente, a partir de emociones positivas y negativas.



Fig. 65, Octalysis de SomaPuzzle

### 7.1.3 Cuenta regresiva utilizando lienzos H4E

Durante la etapa de “Prototipado” se decide implementar una cuenta regresiva. Como se observa en la Fig. 66 la cuenta regresiva se caracteriza por ser una actividad donde los principales impulsores son el Empoderamiento y la Evitación.



*Fig. 66, Octalysis del tiempo*

Por tanto, es una actividad que puede motivar extrínsecamente a partir de emociones positivas y negativas.

## 7.4 ANÁLISIS DE MOTIVADORES

Para medir el comportamiento y desarrollo de la motivación durante toda la jornada de H4E, se realizó un análisis de las fotografías. Este análisis modela el cambio de posturas a medida que avanzaba el evento y las relaciona con una emoción. Algunas formas de analizar fotografías son MediaPipe, YoloV8 y VitPose. Si bien VitPose y YoloV8 registran mejores resultados en cuanto a fidelidad (YOLOv7 Pose vs MediaPipe in

Human Pose Estimation, 2022), MediaPipe al ser un proyecto de código abierto respaldado por Google, tiene una comunidad activa de desarrolladores y usuarios que pueden proporcionar soporte, compartir conocimientos y colaborar en el desarrollo continuo de la biblioteca.

Por otro lado, MediaPipe es compatible con varios lenguajes de programación incluyendo Python, del cual ya se tiene conocimiento, por lo que el aprendizaje y construcción del código para el análisis de fotografía se hace más factible.

### 7.4.1 ANÁLISIS DE FOTOGRAFÍAS

Para el análisis de fotografías se utilizó MediaPipe Holistic. Se trata de una plataforma de código abierto que proporciona soluciones para el procesamiento de datos multimedia que combina la detección de puntos de referencia faciales, puntos de referencia de manos y puntos de referencia de posturas corporales. Cada postura corporal detectada

con el software se correlacionó con una emoción específica, siguiendo las pautas del estudio de la Universidad de Zaragoza (Guedes, 2023).

Como se ve en la Fig. 67 Mediapipe holistic utiliza los modelos de postura, malla facial y manos de mediapipe para generar un total de 543 puntos de referencia, distribuidos de la siguiente manera:

- 33 puntos de referencia de postura
- 468 puntos de referencia faciales
- 21 puntos de referencia para cada mano

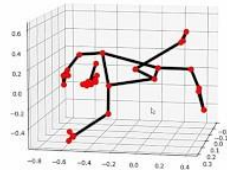


Fig. 67, Puntos de referencias MediaPipe Holistic

MediaPipe Holistic puede identificar múltiples posturas en una sola foto, siempre que haya personas en la imagen y se puedan detectar y rastrear sus características faciales, manos y cuerpo. No existe un límite estricto en cuanto al número de posturas que se pueden identificar en una sola foto, sin embargo, para realizar una correcta postura se deben de considerar los siguientes factores:

**Número de personas en la foto:** MediaPipe Holistic puede identificar las posturas de todas las personas en la imagen, siempre que sean visibles y reconocibles.

**Calidad de la detección y seguimiento:** La precisión de la detección y seguimiento de posturas depende de la calidad de la imagen y de cuántos landmarks se pueden detectar y rastrear. En situaciones de iluminación deficiente o cuando las personas están parcialmente fuera de cuadro, la precisión puede disminuir.

**Complejidad de las posturas:** La capacidad de identificar posturas varía según la complejidad de las posturas en la imagen. MediaPipe Holistic puede reconocer una amplia gama de posturas, pero la precisión puede ser mayor en posturas más simples y reconocibles.

**Resolución de la imagen:** Imágenes de alta resolución proporcionan más detalles para la detección de landmarks, lo que puede mejorar la precisión.

Considerando los puntos anteriores y el protocolo de fotografías mencionado anteriormente es que se decide realizar una selección manual de las fotografías con los siguientes criterios:

- Fotos conformadas por no más de 3 participantes
- Fotos claras y legibles

En la Fig. 68 se ejemplifica un resultado obtenido a partir de los criterios aplicados.



*Fig. 68, Puntos de referencia aplicados a una fotografía de H4E*

#### **7.4.2 Posturas de las emociones**

Como se mencionó anteriormente existe una relación entre las emociones, el aprendizaje y la motivación. Por lo que este análisis de fotografías se basa en el lenguaje corporal de la sorpresa, alegría, aversión, enfado, tristeza y miedo. Cada una de estas emociones se relaciona con cuatro zonas principales del movimiento: cabeza, tronco, extremidades superiores e inferiores (Guedes, 2023).

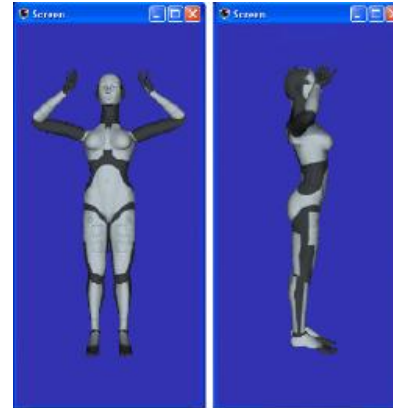
En la tabla 2, podemos observar la relación del movimiento del cuerpo y las emociones.

*Tabla 2, Emociones y lenguaje corporal*

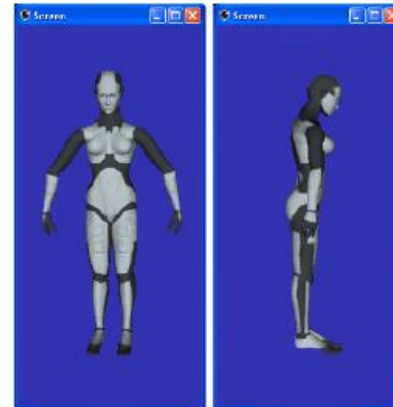
	Enfado	Aversión	Miedo	Alegría	Tristeza	Sorpresa
Cabeza	Mirando al suelo	torcida	Agachar	Erguir		Mirando al frente
Hombros	Encorbar un poco		Encoger	Elevar y echar un poco para atrás	Echar para adelante	Hacia atrás
Brazos	Apoyados en las caderas	Más separados del cuerpo y cruzados	Pegados al cuerpo y tapándose la cara	Estirados hacia atrás	Sueltos	Hacia Arriba
Espalda					Encorvar	Hacia atrás

A partir de lo anterior la Universidad de Zaragoza creo distintas imágenes que representan cada emoción, son estas imágenes las que se tomaran como referencia para el estudio de fotografías.

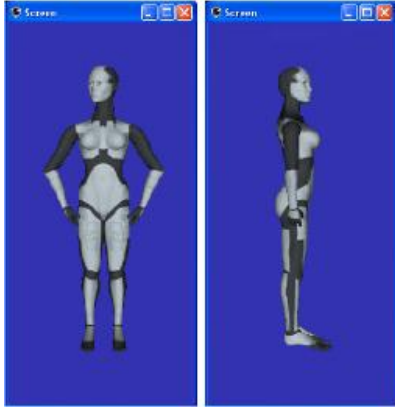
En la Fig. 69, 70, 71, 72, 73 y 74 se observan las expresiones corporales de sorpresa, tristeza, aversión, miedo, alegría y enfado, respectivamente.



*Fig. 69, Emoción sorpresa*



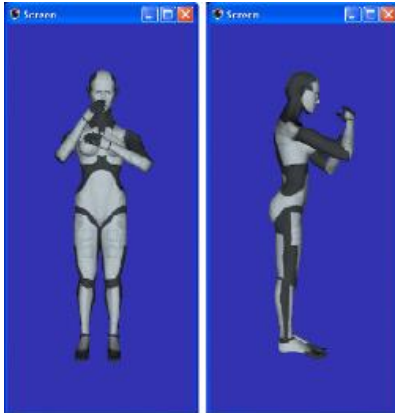
*Fig. 70, Emoción tristeza*



*Fig. 71, Emoción aversión*



*Fig. 73, Emoción alegría*



*Fig. 72, Emoción miedo*



*Fig. 74, Emoción enfado*

En las imágenes presentadas, se puede apreciar que la expresión corporal cambia dependiendo del estado emocional.

### 7.4.3 Código

El código consta de 2 funciones; **calcular\_error()** y **analizar\_y\_guardar\_posturas()** (ver anexos H)

La función **calcular\_error (postura1, postura2)**, toma dos posturas como entrada; `postura1`, `posturas2`; y calcula un valor numérico que representa el "error" entre esas dos posturas en términos de la distancia euclidiana entre sus landmarks (puntos de referencia) y la longitud diagonal de una imagen.

A continuación, paso a paso de la función:

1. Convierte las landmarks de las dos posturas en arrays numpy tridimensionales. Cada landmark tiene tres coordenadas (x, y, z), y esta conversión facilita el cálculo posterior.
2. Calcula la distancia euclidiana entre las landmarks de ambas posturas. Esto se hace restando las coordenadas de las landmarks

correspondientes y luego calculando la norma (longitud) de esos vectores de diferencia. El resultado es un array que contiene las distancias entre cada landmark.

3. Obtiene la longitud diagonal de la imagen. En este caso, se asume que la longitud diagonal es igual a la norma del vector  $\sqrt{[1.0, 1.0, 1.0]}$ .

4. Normaliza las distancias dividiéndolas por la longitud diagonal de la imagen. Esto se hace dividiendo cada distancia en el array por la longitud diagonal.

5. Calcula el error promedio dividiendo la suma de las distancias normalizadas entre el número de landmarks. Esto proporciona un valor que representa cuán diferente son las dos posturas en comparación con la longitud diagonal de la imagen.

Finalmente, la función devuelve el valor de error. Un valor más alto de error generalmente indica que las dos posturas son más diferentes entre sí en términos de la

posición de las landmarks, mientras que un valor más bajo de error indica una mayor similitud en la posición de las landmarks.

La función **analizar\_y\_guardar\_posturas()** realiza una serie de pasos para analizar imágenes que contienen posturas de una persona y las clasifica en categorías según las emociones detectadas. A continuación, se detalla el paso a paso de esta función:

**1. Importación de bibliotecas:** Se importan las bibliotecas necesarias para ejecutar el análisis de posturas y procesamiento de imágenes, como mediapipe, cv2 (OpenCV) y os.

**2. Configuración de la detección de posturas y carga de imágenes de referencia:** Se configura el modelo de detección de posturas de cuerpo completo usando mediapipe. Se crea una instancia del modelo llamando `holistic`.

Se cargan imágenes de referencia en formato BGR desde la carpeta especificada

en los parámetros (“alegría”, “miedo”, “ira”, “aversión”, “sorpresa”, “tristeza”, “alegría2”, “miedo2”, “ira2”, “aversion2”, “sorpresa2”, “tristeza2”) usando OpenCV y se almacenan en las variables “imagen1”, “imagen2”, “imagen32, ..., “imagen12”.

Se convierten las imágenes de referencia de BGR a RGB, ya que Mediapipe trabaja con imágenes en formato RGB.

**3. Análisis de las imágenes de referencia:** Para cada una de las imágenes de referencia, se realiza el análisis de postura con el modelo “holistic” de Mediapipe.

Se verifica si se detectaron landmarks (puntos de referencia) en la imagen analizada y se procede a dibujar los landmarks en la imagen con diferentes colores para diferentes partes del cuerpo (cara, manos, cuerpo).

Se guardan las imágenes analizadas en una carpeta de destino específica con nombres de archivo correspondientes, como

"alegria\_analizada.jpg",  
"miedo\_analizada.jpg", etc.

**4. Inicio de la detección y clasificación de emociones en nuevas imágenes:** Se inicia un bucle que procesa todas las imágenes en la carpeta de origen especificada en los parámetros.

**5. Análisis de las imágenes de entrada:** Para cada imagen de entrada, se carga la imagen y se la convierte a escala de grises (BGR a grayscale).

Se realiza el análisis de postura en la imagen de entrada utilizando el modelo `holistic` de Mediapipe.

Se verifica si se detectaron landmarks en la imagen de entrada y se procede a dibujar los landmarks en la imagen de entrada con diferentes colores para diferentes partes del cuerpo.

**6. Cálculo de errores:** Se calcula un error de similitud entre la imagen de entrada y las

imágenes de referencia clasificadas en las categorías de emociones (alegría, miedo, ira, aversión, sorpresa, tristeza).

El cálculo del error se realiza mediante la función "calcular\_error", que compara los landmarks de la imagen de entrada con los landmarks de las imágenes de referencia y devuelve un valor de error.

**7. Clasificación de emociones y almacenamiento:** Si la emoción detectada en la imagen de entrada es igual o similar a una de las emociones de referencia (dentro de un margen de error específico), se guarda la imagen de entrada en una carpeta correspondiente a esa emoción y se registra en una lista de datos.

La imagen se almacena en la carpeta de destino con un nombre de archivo único, como "imagen\_con\_postura\_1.jpg", "imagen\_con\_postura\_2.jpg", etc.

Los datos de cada imagen analizada (nombre de archivo, emoción detectada y

error) se registran en un DataFrame de pandas.

**8. Finalización:** Se cierra el modelo `holistic` de Mediapipe.

La función devuelve un DataFrame que contiene información sobre las imágenes analizadas, incluyendo el nombre de archivo, la emoción detectada y el error.

En resumen, esta función carga imágenes de referencia que representan diferentes emociones, detecta y clasifica las emociones en nuevas imágenes de entrada utilizando la detección de posturas y calculando errores de similitud entre landmarks. Las imágenes de entrada se almacenan en carpetas correspondientes a sus emociones detectadas, y se registra información sobre las imágenes analizadas en un DataFrame (Anexos I)

#### 7.4.4 Resultados

Del análisis de fotografías encontramos que los estudiantes tuvieron cambios en sus

emociones en los siguientes periodos (ver table 3):

Tabla 3, *Períodos y emociones por análisis fotográfico*

Período	Felicidad + sorpresa	Total emociones	%
2	8	26	31%
4	31	51	61%
5	32	52	42%
6	41	52	79%

Podemos observar como la alegría aumenta de un 31% a un 79% a medida que avanza el tiempo.

Por otro lado como se ve en la fig.75, el comportamiento de las emociones interactúan de la siguiente forma:

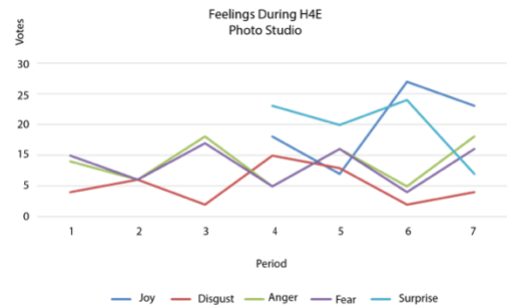


Fig. 75, *Sentimientos durante H4E, análisis fotográfico*

- Periodo 2: Las emociones miedo y enojo aumentaron, mientras que la aversión disminuyó.
- Periodo 4: Aparece la alegría y la sorpresa, mientras que disminuye la presencia de la ira y el miedo.
- Periodo 5 y 6: La alegría y la sorpresa aumentaron significativamente.

Por otro lado, observamos que el código no interpretaba la tristeza como una emoción transmitida por las posturas de los participantes en las fotografías.

## 7.5 ENCUESTA Y JOURNEYPAP

Esta encuesta tendrá 2 objetivos, en primer lugar, conocer el progreso e interacciones de los participantes a medida que iba avanzando el evento y conocer la percepción que se llevan de sus propios procesos cognitivos (ver anexos I).

### 7.5.1 Resultados

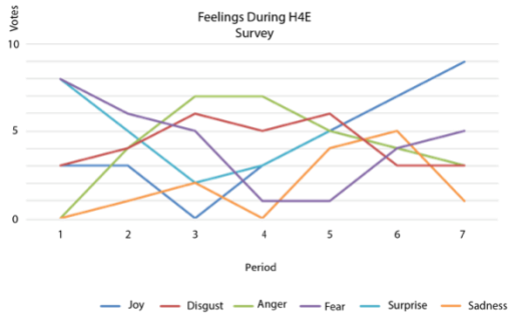
De la encuesta encontramos que los estudiantes tuvieron cambios en sus emociones en los siguientes periodos (ver tabla 4):

*Tabla 4, Periodos y emociones por encuesta*

Periodo	Felicidad + sorpresa	Total emociones	%
2	8	23	35%
4	6	19	32%
5	10	26	38%
6	11	27	41%

Podemos observar como la alegría aumenta de un 35% a un 41% a medida que avanza el tiempo.

Por otro lado como se ve en la fig.76, el comportamiento de las emociones interactúan de la siguiente forma:



*Fig. 76, Sentimientos durante H4E, Encuesta*

- Período 2: El disgusto y la ira aumentaron mientras que la alegría y la sorpresa disminuyeron.
- Periodo 4: La alegría y la sorpresa aumentan mientras que el miedo disminuye y la ira permanece igual.
- Periodo 5 y 6: La alegría y la sorpresa aumentaron mientras que la ira y la aversión disminuyeron.

## **CAPÍTULO 07**

### **Análisis y discusión**

## 8 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 8.1 REFLEXICON

Considerando la mecánica de juego de Reflexicon, el objetivo es involucrar a los participantes en diversos procesos cognitivos, promoviendo el aprendizaje activo y el pensamiento crítico. Los participantes experimentaron inicialmente un alto nivel de miedo durante la selección del desafío, con una pendiente negativa. Esto podría indicar ansiedad o incertidumbre asociada con los aspectos desconocidos del juego. Al igual que el miedo, los participantes registraron un alto nivel de sorpresa con pendiente negativa. La sorpresa podría estar relacionada con los elementos inesperados del juego, alineándose con el factor de imprevisibilidad. Sin embargo, el bajo nivel de miedo mostrado por el análisis fotográfico con una pendiente que pasa de negativo a positivo sugiere un cambio de la incomodidad inicial a un posible compromiso o superación del miedo. Los participantes mostraron malestar inicial, particularmente

miedo y sorpresa. Sin embargo, la transición de las inclinaciones (negativas a positivas) del miedo y la aversión tanto en la encuesta como en el análisis fotográfico sugiere que los participantes se adaptaron y aceptaron el desafío con el tiempo. La aversión y la ira en niveles medios con pendientes positivas indican un compromiso sostenido y una adaptación a los desafíos presentados durante la selección del desafío de diseño. Los participantes experimentaron una continuación de la dinámica emocional desde la actividad de Reflexicon hasta la selección del desafío de diseño, lo que sugiere una integración perfecta de las experiencias.

## **8.2 SOMAPUZZLE**

La mecánica del juego se alineó con los objetivos del hackathon, activando la inteligencia espacial, mejorando la comunicación y promoviendo la resolución colaborativa de problemas. La encuesta y el análisis fotográfico se alinean al representar

cambios emocionales positivos, con una disminución del miedo, una mayor sorpresa y una transición de la aversión, la alegría y la ira hacia estados más positivos. Esto está directamente relacionado con la mecánica del juego de cooperación entre los participantes y el impulsor de la Influencia Social para la motivación. Si bien la alegría aumentó con una pendiente positiva, se detectó una disminución en el análisis fotográfico. Esto sugiere una respuesta emocional matizada, lo que enfatiza la necesidad de un enfoque equilibrado y dinámico para mantener la participación de los participantes. Teniendo en cuenta la ubicación del juego en la secuencia después de la selección del desafío de diseño y la recopilación de información del lienzo, los estados emocionales positivos pueden haber contribuido a un entorno propicio para la ideación y la creación de prototipos.

### 8.3 CUENTA REGRESIVA

La cuenta regresiva que utilizó H4E contribuyó con éxito a una dinámica emocional positiva, particularmente en sorpresa y alegría, mientras los participantes participaban en etapas de búsqueda de información e ideación. Las fluctuaciones en la aversión y el miedo sugieren que ciertos elementos pueden haber causado malestar inicialmente, pero fueron controlados a lo largo de la actividad. La encuesta indica una reducción del miedo de la etapa 3 a la 4, manteniéndose un nivel estable en la etapa 5. El análisis fotográfico se alinea, mostrando una disminución del miedo de la etapa 3 a la 4 y un aumento posterior en la etapa 5. Esto puede sugerir que la actividad inicialmente alivió el miedo, pero luego introdujo nuevas preocupaciones. Las consideraciones para refinar elementos específicos que pueden desencadenar aversión pueden mejorar aún más la

experiencia general en futuras iteraciones del hackathon.

## **CAPÍTULO 09**

### **CONCLUSIÓN**

## 9 CONCLUSIÓN

La integración de la gamificación, en particular el enfoque impulsado por Octalysis, resultó fundamental para fomentar el compromiso positivo entre los participantes. La dinámica observada de alegría y sorpresa en las actividades del hackathon subraya la eficacia de los elementos del juego para crear una experiencia de aprendizaje inmersiva y agradable.

Si bien predominaron las emociones positivas, se observaron fluctuaciones en la aversión y el miedo. Estas variaciones enfatizan la necesidad de un diseño de juego matizado, que garantice que se aborden las posibles molestias y permita a los participantes navegar por los aspectos desafiantes de manera efectiva. A pesar del éxito general, el estudio revela oportunidades de perfeccionamiento. Abordar los desencadenantes de la aversión en determinadas actividades y perfeccionar la mecánica del juego puede mejorar la

experiencia general, garantizando una integración más fluida de la gamificación en las intervenciones educativas.

Cada actividad del hackathon produjo distintas respuestas emocionales. Inicialmente, Reflexicon provocó miedo, mitigado por un cambio positivo posterior. SomaPuzzle indujo emociones variadas, con notable aversión. La cuenta regresiva que utilizó H4E mitigó con éxito el miedo e indujo sorpresas positivas, mostrando el impacto matizado de cada actividad.

La triangulación de los datos de la encuesta y el análisis de fotografías enriquecieron nuestra comprensión de las experiencias de los participantes. Este enfoque integral iluminó los matices emocionales y proporcionó una perspectiva holística crucial para perfeccionar futuras intervenciones.

Es fundamental reconocer limitaciones, como la posible influencia de las diferencias individuales en las respuestas emocionales

y el hecho de que la cantidad y calidad de las fotografías deben ser mayores y mejoradas para un mejor análisis. Investigaciones futuras podrían explorar estas variables y perfeccionar las intervenciones gamificadas en consecuencia.

Por otro lado, el Social Business Model Canvas nos deja ver que para poder llevar estas dinámicas a las salas de clases o replicarlas debemos darle un rol más activo al profesor. Este es un punto a considerar para próximas versiones o adaptaciones.

## REFERENCIAS

## REFERENCIAS

Anaya-Durand, A., & Anaya-Huertas, C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1), 5–14.

Arce, R. (2022, September 12). La sala de clases que necesitamos. *El Mostrador*.

Chou, Y. (2019). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Packt Publishing Ltd.

Csikszentmihalyi, M. (2009). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper Collins.

Dudani, P. (n.d.). ESSENTIALS / Curious Devices / 2. Reflexicon. Fuel4Design. Retrieved November 27, 2023, from <http://www.fuel4design.org/index.php/reflexicon/>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. E. (2011). Gamification: Toward a Definition.

Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and social dreaming*. The MIT Press.

Educación2020. (2017). LA EDUCACIÓN CHILENA de cara al 2030, from [https://educacion2020.cl/wp-content/uploads/2017/03/plan\\_nacional\\_capitulo\\_1.pdf](https://educacion2020.cl/wp-content/uploads/2017/03/plan_nacional_capitulo_1.pdf)

EducarChile. (2017). EVALUACIÓN FORMATIVA EN EL AULA, from [https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17448/ORIENTACION\\_ES\\_EVAL\\_FORMATIVA\\_DOCENTES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17448/ORIENTACION_ES_EVAL_FORMATIVA_DOCENTES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ekman, P. (2017). *El rostro de las emociones*. RBA Libros.

Elmore, R. (2010). *Mejorando la escuela desde la sala de clases*.

Estrada, L. (2018). *Motivación y emoción*. Bogotá : Fundación Universitaria del Área

Andina , 2018. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3541>

Gardner, H. (2015). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Grupo Planeta Spain.

Guedes, A., Baldassarri, S., & Cerezo, E. (2023). *Animación de Actores Virtuales: Expresión de Emociones Mediante Lenguaje Corporal*.

Home. (n.d.). Fuel4Design. Retrieved November 20, 2023, from <http://www.fuel4design.org/>

Home | THE Port. (n.d.). Retrieved November 27, 2023, from <https://theport.ch/>

Jon Kolko—How Do You Transform Good Research Into Great Innovations? (n.d.). Jon

Kolko. Retrieved July 2, 2023, from <https://www.jonkolko.com/writing/transform-research>

Jurado, C. L. (2023, June 4). Foro de discusión: Qué es, para qué sirve, características.

<https://es.ccm.net/aplicaciones-e-internet/museo-de-internet/enciclopedia/11400-que-es-un-foro-de-discusion-y-para-que-sirve/>

Laboratoria, E. (2010). ¿Qué es una hackathon y por qué es importante para las empresas? Retrieved December 17, 2023, from <https://hub.laboratoria.la/hackathon>

Lepper, M.R. 1988. Motivational considerations in the study of instruction. *Cognition and Instruction*. 5(4):289-309.

Maslow, A. H. 1943. A Theory of Human Motivation. *Psychological*

Liaw, S.-S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51(2), 864–873.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.005>

Mark Rober: El “efecto Super Mario”: Cómo engañar al cerebro para aprender más | Mark Rober | TEDxPenn | TED Talk. (n.d.). Retrieved November 30, 2023, from [https://www.ted.com/talks/mark\\_rober\\_the\\_super\\_mario\\_effect\\_tricking\\_your\\_brain\\_int\\_o\\_learning\\_more?language=es](https://www.ted.com/talks/mark_rober_the_super_mario_effect_tricking_your_brain_int_o_learning_more?language=es)

Ministerio de Educación. (2015). FUNDAMENTOS BASES CURRICULARES 7° BÁSICO A 2° [https://www.mef.gob.pe/contenidos/cont\\_a\\_ubl/cta\\_grl\\_rp/analisis\\_ppto\\_financiero\\_1se\\_m2018.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/cont_a_ubl/cta_grl_rp/analisis_ppto_financiero_1se_m2018.pdf), from [https://www.curriculumnacional.cl/614/article-s-245615\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/article-s-245615_recurso_pdf.pdf)

MESonPi | EL Puerto. (n.d.). Retrieved November 27, 2023, from <https://theport.ch/projects/pier-4>

Newcombe, N. S., Uttal, D. H., & Sauter, M. (2013). Spatial development. In *The Oxford*

handbook of developmental psychology (Vol 1): Body and mind. (pp. 564–590). Oxford University Press.

Ortega, C. (2022, July 28). Workshop: Qué es, ventajas y usos. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/workshop/>

Pekrun, R. 1992. The impact of emotions on learning and achievement: Towards a theory of cognitive/motivational mediators. *Applied Psychology: An International Review*. 41(4):359-376.

Pintrich, P. R. 1994. Student motivation in the college classroom. En *Handbook of college teaching: Theory and application*. Pritchard, K. W., McLaren Sawyer, R. Eds. Pp. 23-24. Greenwood Press. Westport, CN. EEUU.

Robinson, S. K., & Aronica, L. (2010). *El Elemento*. Penguin Random House Grupo Editorial España.

Social Business Model Canvas | Tandemic. (n.d.). Retrieved November 27, 2023, from <https://www.socialbusinessmodelcanvas.com/>

YOLOv7 Pose vs MediaPipe in Human Pose Estimation. (2022, October 18). <https://learnopencv.com/yolov7-pose-vs-mediapipe-in-human-pose-estimation/>

**ANEXOS**

# ANEXOS A – Habilidades del siglo XXI

## UN RECORRIDO POR LAS HABILIDADES PARA EL SIGLO XXI



CHILE LO HACEMOS TODOS

Su desarrollo es necesario para que los jóvenes sean ciudadanos íntegros de la sociedad del conocimiento. Se aprenden de forma práctica y sostenida en el tiempo, y una vez que te vuelves competente en ellas, es como andar en bicicleta: nunca se olvida. A continuación te invitamos a recorrer la ruta de las Habilidades para el siglo XXI.

### HERRAMIENTAS PARA TRABAJAR

Tal como la bicicleta necesita de su cadena y pedales para moverse, la Alfabetización en información y en tecnologías digitales de información son herramientas que permiten un mayor desarrollo de los demás Skills.

#### ALFABETIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS DIGITALES DE INFORMACIÓN

Permite acceder, buscar información y aplicar estrategias para obtener una solución a un problema.

#### ALFABETIZACIÓN EN INFORMACIÓN

Permite entender en qué consiste la recopilación y procesamiento de datos y de información.

### MANERAS DE TRABAJAR

Trabajar en equipo es más divertido. Por eso, las habilidades para trabajar se configuran como aquellas que permiten relacionarse con otros.

#### COLABORACIÓN

Permite resolver un problema o tarea a través del trabajo en equipo de personas que se encuentran motivadas en un objetivo común.

#### COMUNICACIÓN

Permite que se relacione con el uso efectivo de las habilidades para compartir información en el mundo digital de hoy.

### MANERAS DE PENSAR

Así como necesitamos definir el camino a seguir y aprender cómo transitar por nuevos rumbos, las habilidades para pensar nos permiten realizar un primer acercamiento al mundo.

#### CREATIVIDAD

Utilizar conocimientos, habilidades y actitudes que permitan pensar y trabajar de manera creativa, adaptar ideas anteriores a situaciones nuevas e implementar soluciones originales.

#### PENSAMIENTO CRÍTICO

Proceso que hace uso de un modo determinado de razonar y de la capacidad de evaluar evidencia disponible respecto a un problema que se quiere resolver.

#### METACOGNICIÓN

Proceso de pensar, reflexionar y evaluar el aprendizaje para luego entender cómo aprendemos y qué tan efectivos es ese proceso.

### HABILIDADES PARA VIVIR

Porque ya estamos listos para andar en grupo! Las habilidades para vivir, son las que te permiten situarte en el contexto actual y vivir como ciudadanos.

#### CIUDADANÍA

Competencia que requiere que el alumno comprenda los valores democráticos que determinan la democracia entre ciudadanos, incluyendo participación social, derechos, roles y responsabilidades.

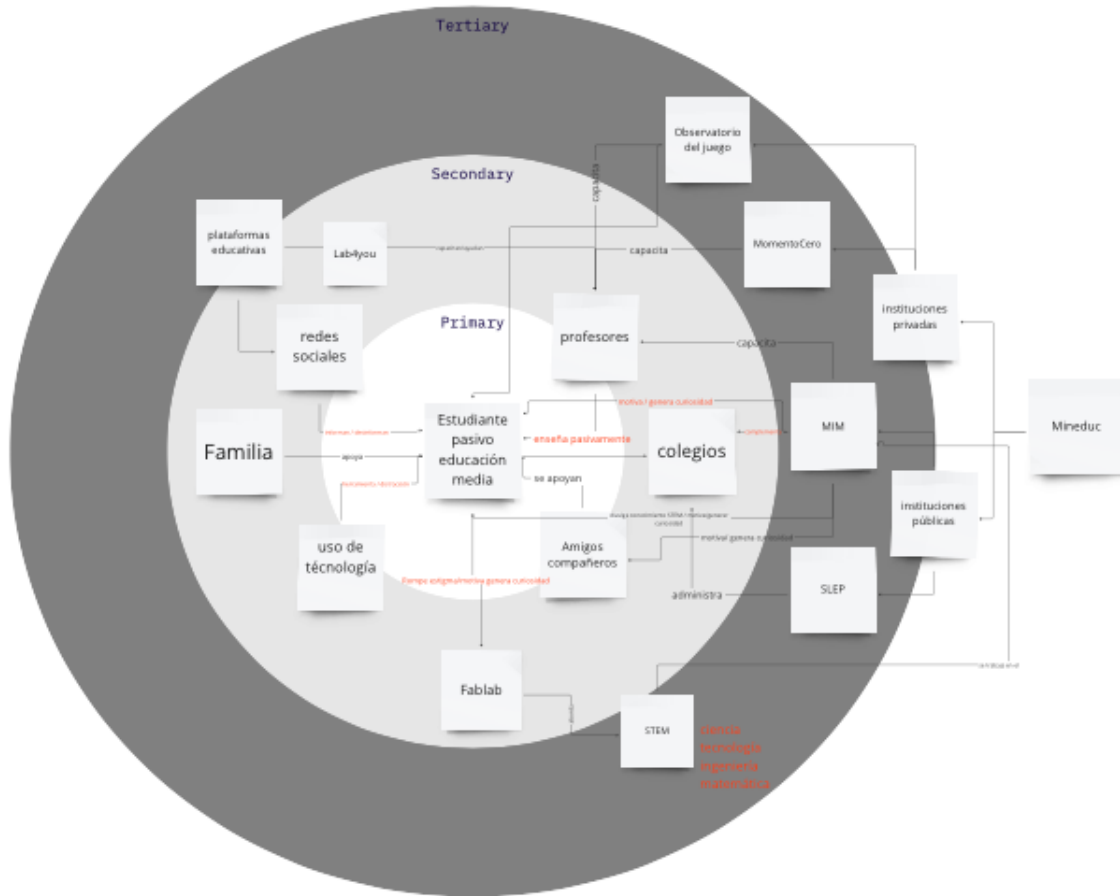
#### VIDA Y CARRERA

Permite que una persona pueda adaptarse a los cambios en el mundo, y gestione la transición del mundo de hoy, que quiere para su futuro.

#### RESPONSABILIDAD PERSONAL Y SOCIAL

Permite tomar las decisiones de conducta apropiadas para una armoniosa vida en sociedad y la capacidad para comunicarse bien en diversas situaciones.

# ANEXOS B – Stakeholders



## ANEXOS C – Asignaturas

Asignatura	Música	Artes visuales	Tecnología	Ed. Física
<b>Criterios</b>				
<b>Pilares IDP</b>				
innovación			1	
tecnología			1	
Negocio			1	
<b>Habilidades XXI</b>				
Manera de pensar	1	1	1	1
Herramientas para Trabajar	1	1	1	1
Maneras de trabajar	1	1	1	1
Habilidades para vivir	1	1	1	1
<b>Inteligencias</b>				
Inteligencia Lingüística	1	1	1	1
Inteligencia Lógico – matemática	1	1	1	1
Inteligencia Espacial	1	1	1	1
Inteligencia Musical	1	1	1	1
Inteligencia Corporal y cinética	1	1	1	1
Inteligencia Interpersonal	1	1	1	1
Inteligencia Intrapersonal	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>11</b>

Ciencias Naturales	Historia, geografía y ciencias sociales	Matemática	Lenguaje y comunicación
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
11	11	11	11

## ANEXOS D – Equipo, protocolo, autorización y notas de campo

participante	cargo	Sobrenombre
Maite Mejías Catalán	coordinador	Maite
Felipe Arenas	coordinador	Felipe

participante	cargo	Sobrenombre
David campbell	tutor	David
Carolina gutierrez	tutor	Caro
Javier De la Cerda	tutor	Javier
Vicente Trincado	tutor	Trincado
Pamela Ureta	tutor	Pam
Anton Ljubetic	tutor	Anton
Gabriela Flores	tutor	Gabi
barbara Acuña	tutor	Barbi
Anai Antonia Ormazabal Sepulveda	tutor	Ani
Natalia Molina	tutor	Nati

participante	cargo	Sobrenombre
Sebatían Serey	equipo fotografico	Seba
Joaquín Fernández Verdugo	equipo fotografico	Jota
Patricio Alfonso González Vega	equipo fotografico	Pato
Daniel Eduardo Bravo Rubio	equipo fotografico	Dani

*Anexos D.1, participantes y cargos*

## **Protocolo de fotografías**

1. Fotos verticales: Para fotografías individuales y acercamientos a manos.
2. Fotos Horizontales: para fotografías grupales.



**Autorización para el uso de Imagen Hack4Education**

Yo.....  
RUT....., autorizo la utilización de fotografías, videos,  
entrevistas o semejantes sobre el/la estudiante  
..... para la creación de material  
audiovisual para redes sociales de la carrera o semejantes, relacionado  
estrictamente al evento Hack4Education.

\_\_\_\_\_  
Firma Apoderado

Nombre tutor:

Equipo: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Colegio: 1 - 2 - 3

Participante 1

Nombre:

Participante 2

Nombre:

Participante 3

Nombre:

## Roles de Belbin

### Rol social

Son roles orientados a las personas que promueven la cohesión,

### Rol mental

Son roles que poseen los conocimientos, la experiencia, la visión crítica y la creatividad para hacer las tareas encomendadas al grupo

### Rol de acción

Son roles que tienen como prioridad el cumplimiento de los objetivos grupales. Impulsan y apoyan al grupo para que pueda finalizar la tarea que tiene encomendada.

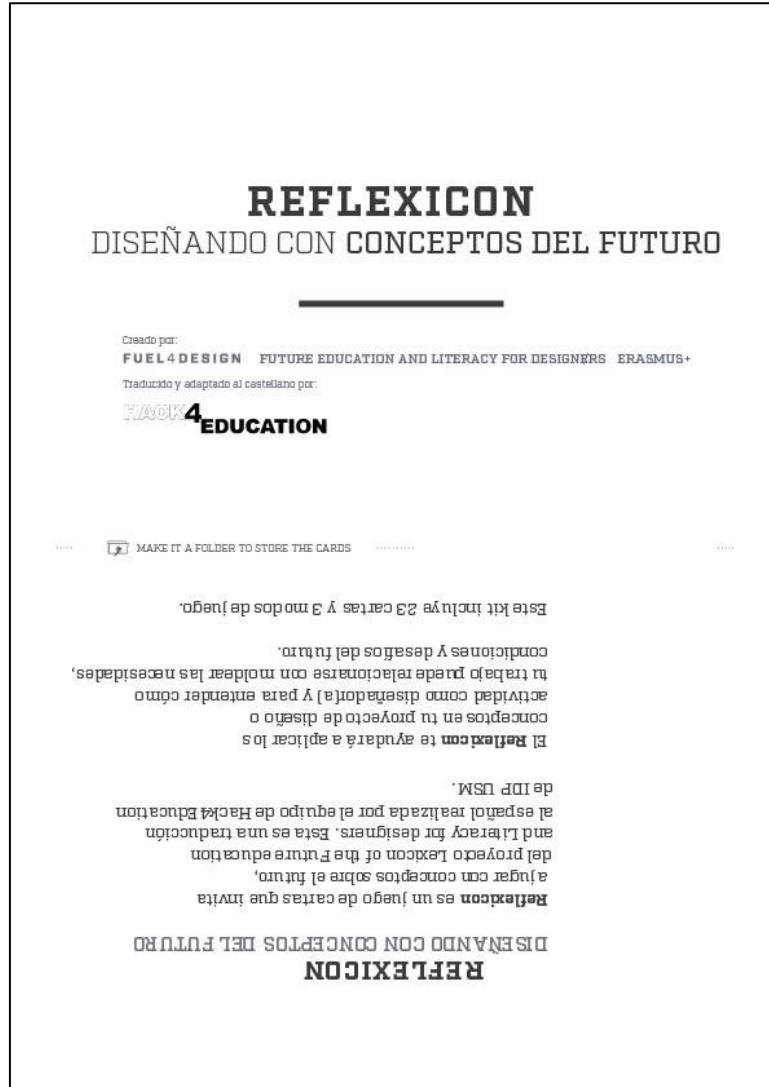
### Identificación de roles

	RS	RM	RA
Participante 1			
Participante 2			
Participante 3			

### Observaciones

Momentos de conflicto y/o resolución

- \*¿Por qué se causo el conflicto?
- \*¿En qué etapa?
- \*¿Cómo se resolvió?
- \*¿Influyeron los roles identificados?



## MODO DE JUEGO #1 INTROSPECULACIÓN

### ¿PARA QUÉ SIRVE ESTE MODO?

*Introspection* es un juego reflexivo que motiva a a ver cómo los conceptos del léxico están interrelacionados, o desconectados, con tu proyecto o actividad y cómo éstos podrían dar forma a a tu trabajo o visión como diseñador.

### ¿CÓMO JUGAR CON ESTE MODO?

1. Selecciona las cartas de Introspection
2. Mira las tarjetas y, de acuerdo con el estado tu proyecto, elige las que intuitivamente resuenen más con este.
3. Reúna cuatro tarjetas para producir una pregunta, como:  
*¿Cómo la + previsión + desafia + mi proceso?*
4. Reflexiona sobre la pregunta y especula sobre cómo podría ser diferente. Itera rotando o cambiando las cartas.

## MODO DE JUEGO #2 MÁS O MENOS

### ¿PARA QUÉ SIRVE ESTE MODO?

*Más o menos* : un juego de ideación para ayudarte a nivelar la influencia de los conceptos del lexicon en su proyecto y a visualizar cómo puede transformar tu forma de diseñar.

### ¿CÓMO JUGAR CON ESTE MODO?

1. Selecciona los mazo de cartas *Más o menos* y *Conceptos*.
2. Escoge uno de los *Conceptos* para jugar dependiendo de cómo es tu relación con él.
3. Reúne 3 cartas para armar una secuencia como: *Más de + anticipación + en mi análisis de contexto*
4. Imagina lo que podría cambiar en tu forma de trabajar y diseñar si incorporases la secuencia.
5. Itera la secuencia rotando la carta de *Más o menos +/-* o intercambiando otra carta.

## MODO DE JUEGO #3 EN EL ESPACIO

### ¿PARA QUÉ SIRVE ESTE MODO?

*En el espacio* es un juego de consulta que el *espacializa léxico* en el mundo real. Al invitarte a mirar más allá de tu proyecto, ayuda a pensar cómo estos conceptos podrían estar ya vinculados a nuestra vida o podrían relacionarse con ella.

### ¿CÓMO JUGAR CON ESTE MODO?

1. Toma los mazos de cartas *En el espacio* y *Concepto*.
2. Escoge al azar una carta de cada tipo. Luego colócalas frente a ti.
3. Mira hacia adonde apunta la flecha de la carta *En el espacio*. Considera el entorno o algún elemento que está siendo señalado.
4. Reflexiona sobre la cómo la palabra de la carta de *Concepto* podría relacionarse con lo que está siendo apuntado con la flecha.
5. Juega con la flecha imaginando cómo podría evolucionar el vínculo entre el concepto y el entorno señalado mañana, en los próximos 5 años o incluso en 50 años.

MODO DE JUEGO #1: **INTROSPECTION**

MODO DE JUEGO #1: **INTROSPECTION**

**¿CÓMO**  
[EL/LA/LO]...

**¿CUÁNDO**  
[EL/LA/LO]...

REFLEXIONEM / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS 4)

REFLEXIONEM / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS 4)

MODO DE JUEGO #1: **INTROSPECTION**

MODO DE JUEGO #1: **INTROSPECTION**

**¿QUIÉN**  
...

**¿QUÉ**  
...

REFLEXIONEM / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS 4)

REFLEXIONEM / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS 4)

MODO DE JUEGO #1 : **INTROSPECTION**

**ΑΡΧΑΙΑ**



**DESAFÍA**

REFLECTION / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (STAGNUS +)

MODO DE JUEGO #1 : **INTROSPECTION**

**ΔΕΣΙΑ**



**INFORMA**

REFLECTION / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (STAGNUS +)

MODO DE JUEGO #1 : **INTROSPECTION**

**ΕΠΙΣΤΕΥΣΕ**



**MANIFIESTA**

REFLECTION / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (STAGNUS +)

MODO DE JUEGO #1 : **INTROSPECTION**

**ΛΙΜΙΤΑ**



**EXPANDE**

REFLECTION / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (STAGNUS +)

MODOS DE JUEGO #1 6 #2:  
**INTROSPECTION+ MÁS O MENOS**

[EN]

## MI PROCESO O METODOLOGÍA

En otras palabras: la serie de acciones y métodos, pero también las elecciones que tomas para estructurar tu trabajo.

REFLECTION/ FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAGUS +)

MODOS DE JUEGO #1 6 #2:  
**INTROSPECTION+ MÁS O MENOS**

[EN]

## LA MATERIALIDAD DE MI IDEA

En otras palabras: la(s) forma(s) en que expresas y materializas tu idea o concepto para comunicarlo o demostrarlo.

REFLECTION/ FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAGUS +)

MODOS DE JUEGO #1 6 #2:  
**INTROSPECTION+ MÁS O MENOS**

[EN]

## MIS CONCEPTOS O IDEAS

En otras palabras: las ideas en bruto, así como los conceptos refinados que surgen al diseñar.

REFLECTION/ FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAGUS +)

MODOS DE JUEGO #1 6 #2:  
**INTROSPECTION+ MÁS O MENOS**

[EN]

## MI ANÁLISIS DEL CONTEXTO

En otras palabras: la comprensión objetiva y subjetiva del contexto del proyecto y sus hallazgos relacionados.

REFLECTION/ FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAGUS +)

MODO DE JUEGO #3 : EN EL ESPACIO



REFLEXIONES / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (PRAGMUS +)

MODO DE JUEGO #3 : EN EL ESPACIO



REFLEXIONES / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (PRAGMUS +)

MODO DE JUEGO #3 : EN EL ESPACIO



REFLEXIONES / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (PRAGMUS +)

MODO DE JUEGO #3 : EN EL ESPACIO



REFLEXIONES / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (PRAGMUS +)

MODDO DE JUEGO #2 : **MÁS O MENOS**

**MÁS DE**



**MENOS DE**

REFLEXIÓN / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS +)

CONCEPTO DESDE EL LÉXICO

## ESCENARIO

- Una situación futura que podría surgir, suceder o desarrollarse.
- Un posible plan o evento futuro ya sea imaginado, proyectado o diseñado.
- Un esquema, descripción o mediación de acciones o eventos futuros.
- Una descripción escrita de los eventos en una obra de teatro o película

YO ME RELACIONO CON ESTE CONCEPTO PORQUE

REFLEXIÓN / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS +)

CONCEPTO DESDE EL LÉXICO

## PREVISIÓN

PREVER

- Una perspectiva sobre mirar hacia adelante, prefigurar y planificar el futuro.
- Un modo de conocer presente mirando hacia adelante.
- Una habilidad para predecir o prever lo que sucederá más allá de hoy.
- Un método de prever lo que puede ser necesario en el futuro.

YO ME RELACIONO CON ESTE CONCEPTO PORQUE

REFLEXIÓN / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS +)

CONCEPTO DESDE EL LÉXICO

## ESPECULATIVO

ESPECULAR

- Se relaciona con suposiciones, conjeturas y lo abstracto (no con los hechos).
- Con respecto a la inversión comercial o financiera potencial para obtener ganancias futuras
- Sugerir medios para futuros más allá de las condiciones y limitaciones actuales.
- Posibles estimaciones y proyecciones, no necesariamente una realización futura real.

YO ME RELACIONO CON ESTE CONCEPTO PORQUE

REFLEXIÓN / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMUS +)

CONCEPTO DESDE EL LÉXICO

## ANTICIPACIÓN

ANTICIPAR

- Hacerse cargo antes de tiempo.
- Mirar hacia adelante o visualizar un evento en el futuro.
- Estar emocionado(a) o aprensivo(a) por algo que es probable que ocurra.
- Un anticipo o sentido de lo que podría ocurrir en un futuro cercano.
- Una expectativa de esperanza, preparación o conocimiento sobre un escenario futuro.

YO ME RELACIONO CON ESTE CONCEPTO PORQUE

REFLEXIONEM / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMMUS +)

CONCEPTO DESDE EL LÉXICO

## IMAGINARIO

IMAGINAR

- Describir lo que existe solo en la mente.
- Basado en conjeturas o abstracciones, en lugar de realidad o hechos.
- Una cualidad de diseño creativo o creación de historias.
- Una constructo inventado, fantasioso o ilusorio. Puede ser individual o colectivo.

YO ME RELACIONO CON ESTE CONCEPTO PORQUE

REFLEXIONEM / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMMUS +)

CONCEPTO DESDE EL LÉXICO

## PROYECCIÓN

PROYECTAR

- Enviar o hacer avanzar algo, una idea o una voz.
- Una estimación de un plan, situación o evento futuro basado en lo que ya se sabe.
- Un acto psicológico que pone la atención de los propios puntos de vista, deseos o miedos en otro.

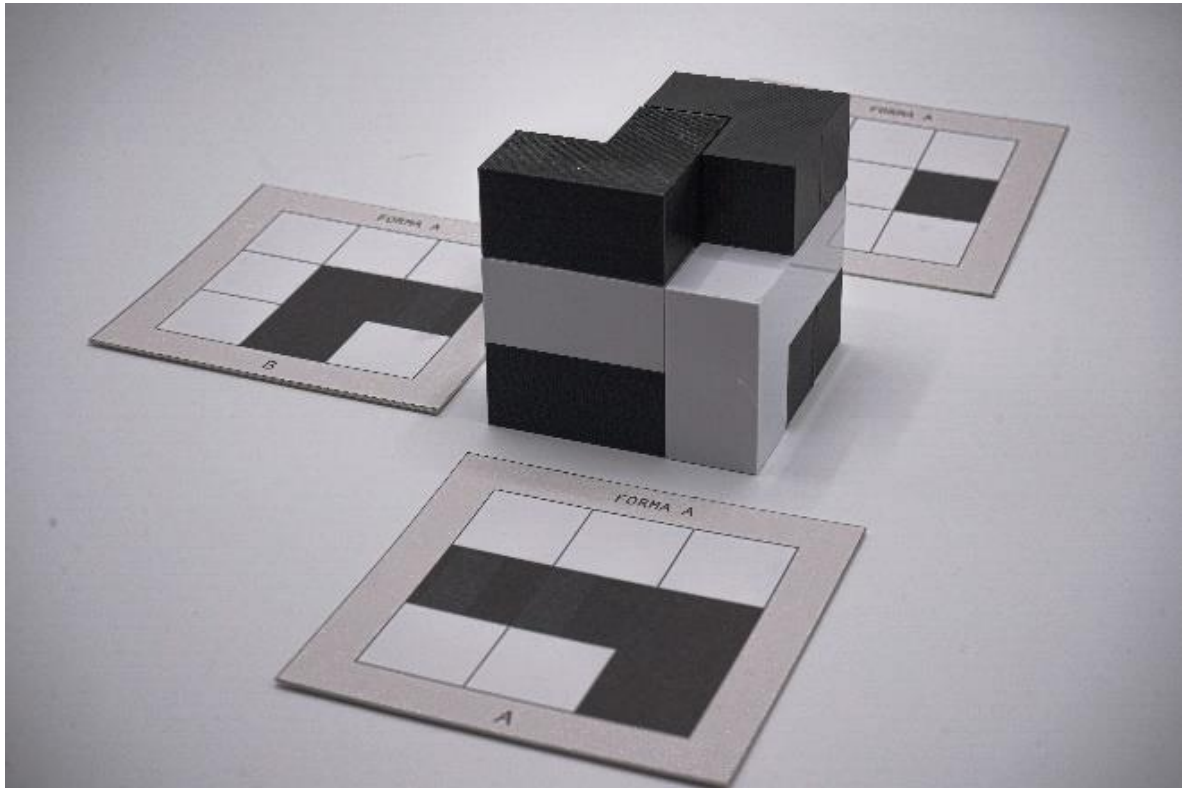
YO ME RELACIONO CON ESTE CONCEPTO PORQUE

REFLEXIONEM / FUTURE EDUCATION AND LITERACY FOR DESIGNERS (BRAMMUS +)

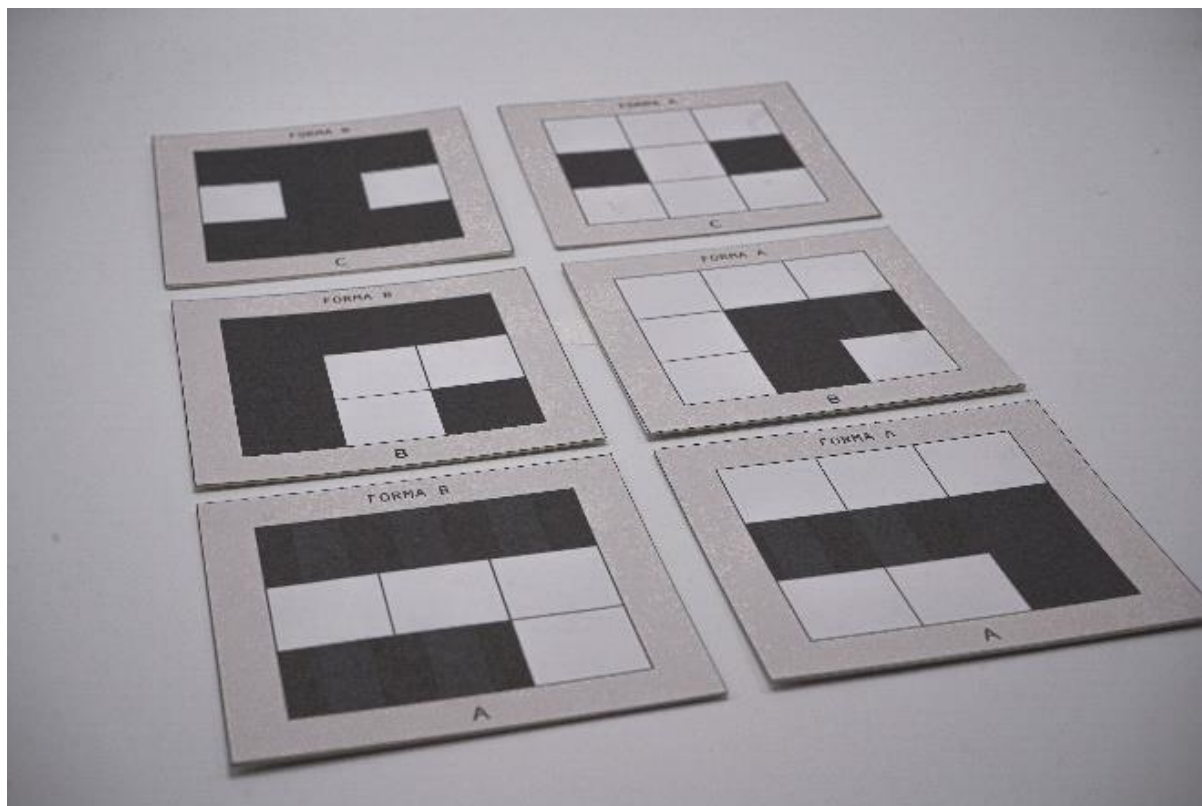


## ANEXOS F – SomaPuzzle

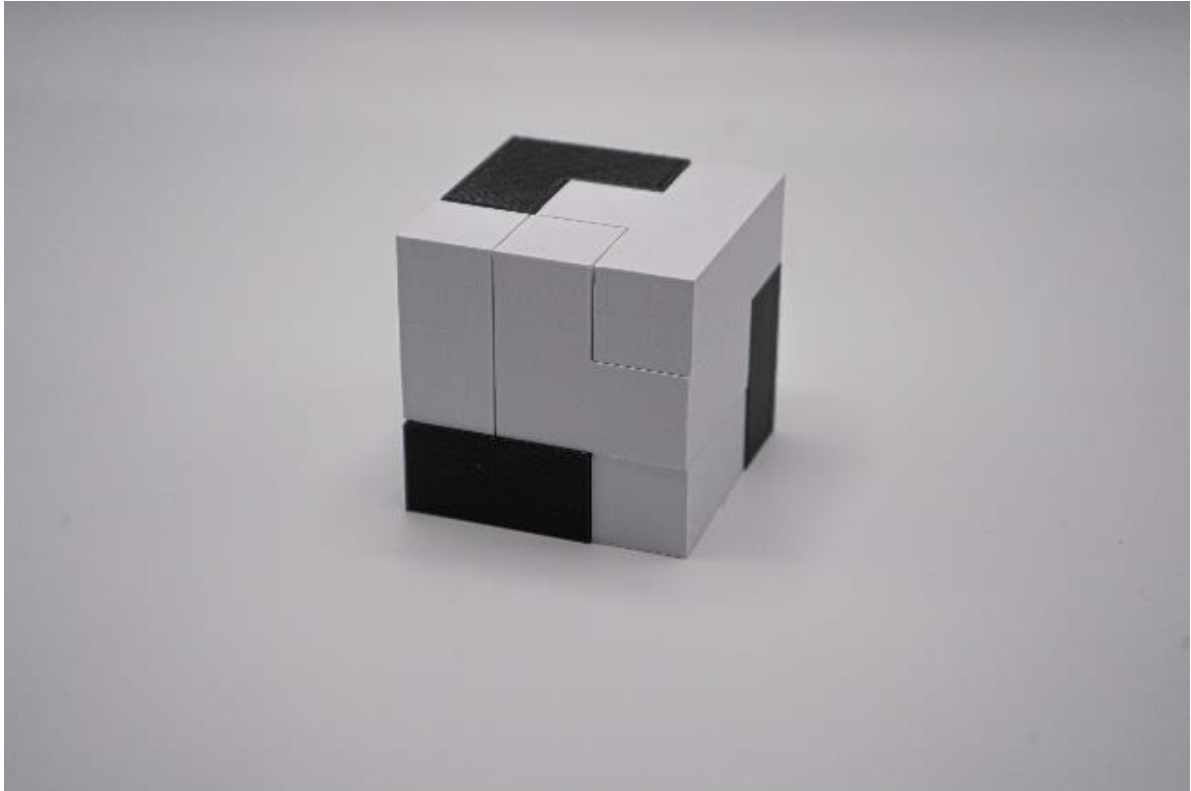
Detalle de piezas SomaPuzzle



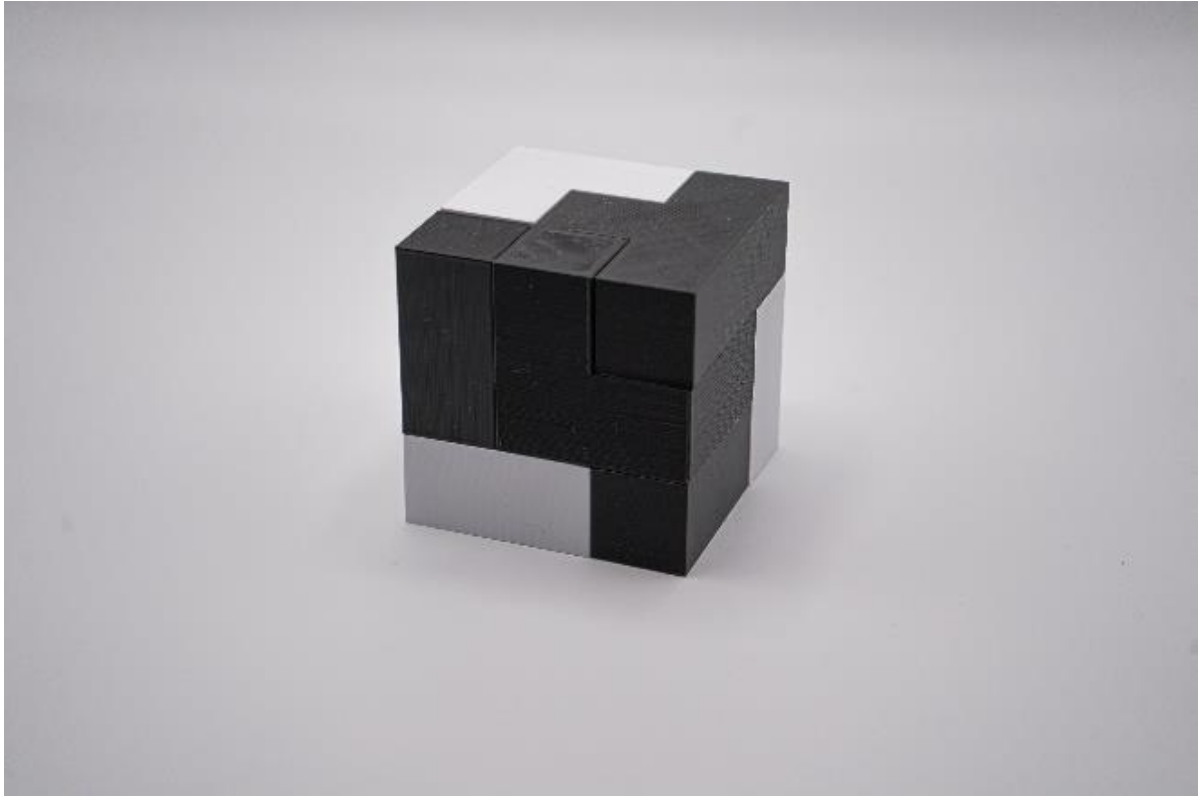
Anexos F.1 1, Simulación SomaPuzzle



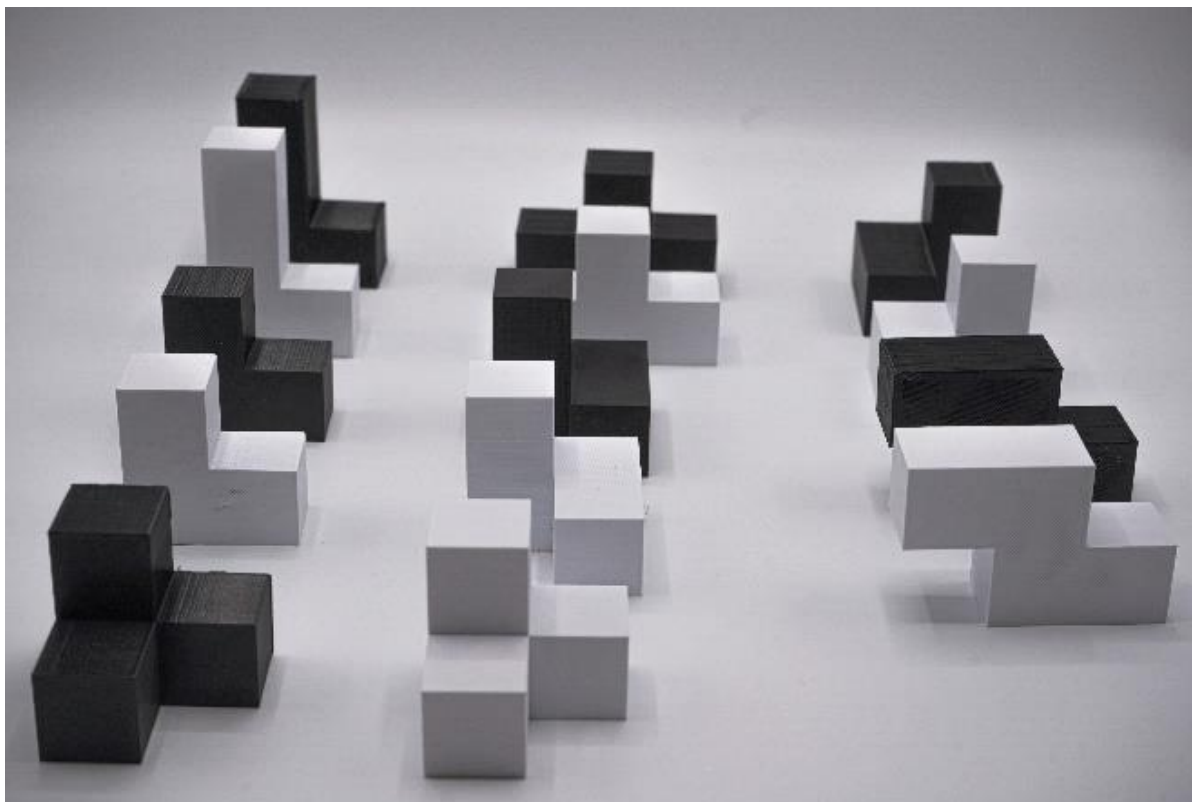
Anexos F.2, Tarjetas de juego A y B impresas



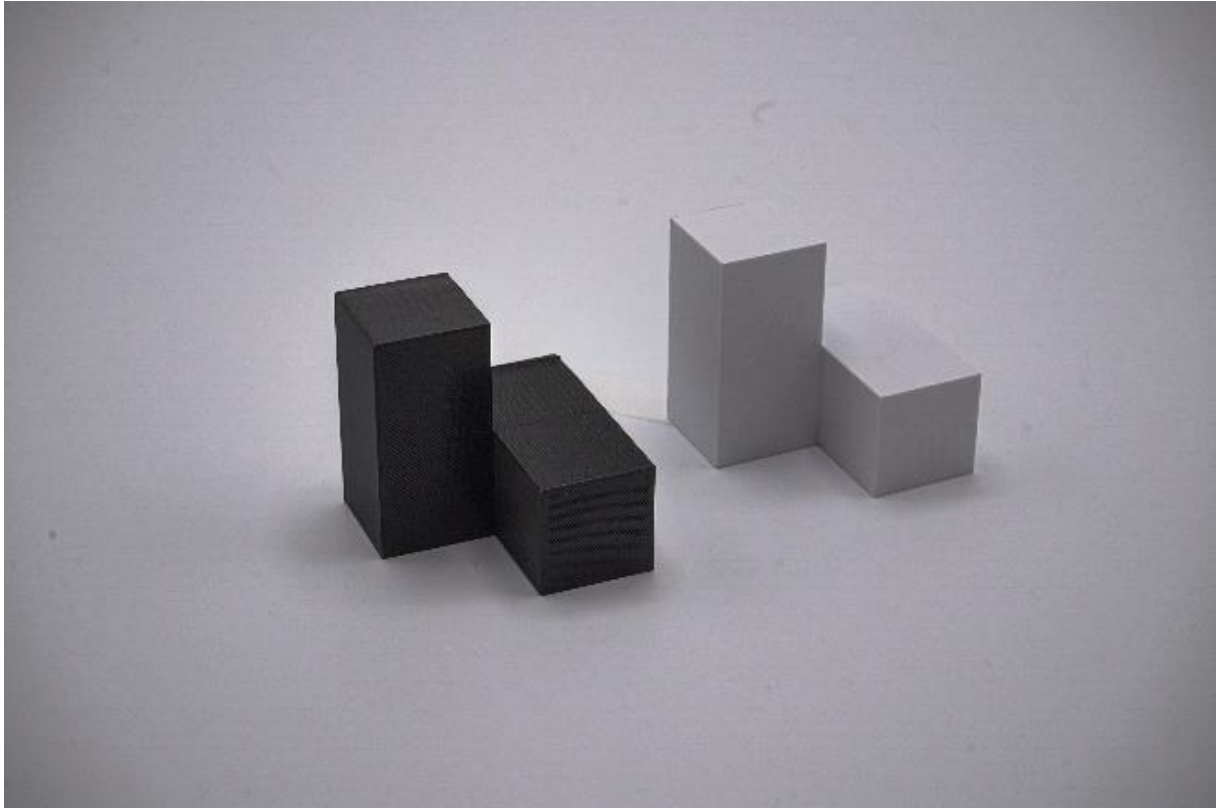
*Anexos F.3, Vista ortogonal cubosoma forma A*



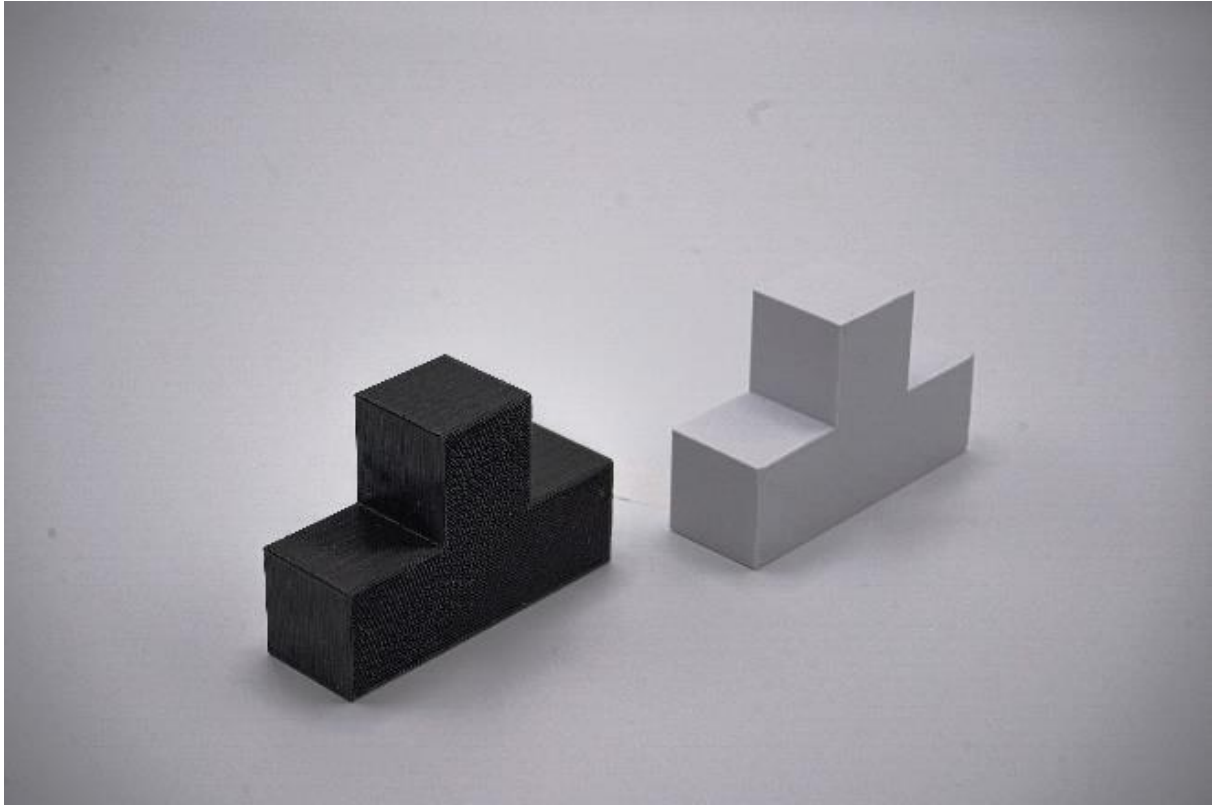
*Anexos F.4, Vista ortogonal cubosoma forma B*



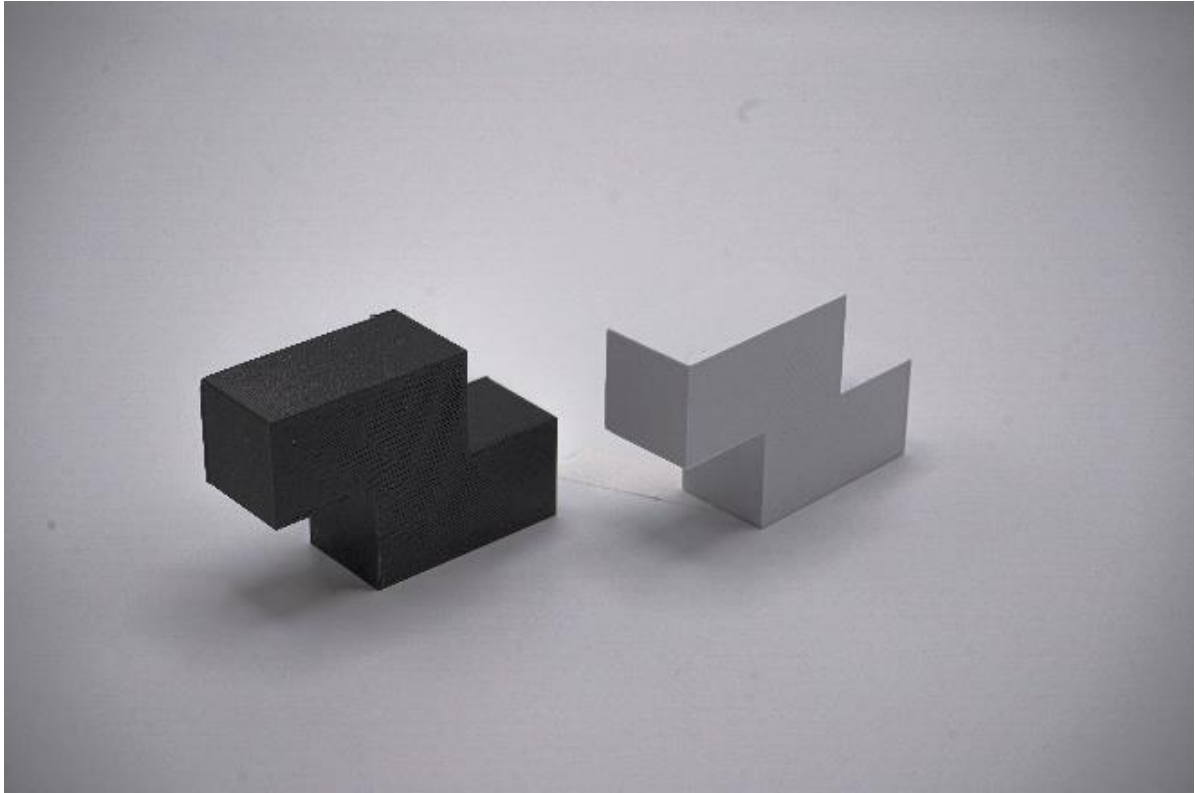
*Anexos F.5, Piezas blancas y negras de 2 cubosomas*



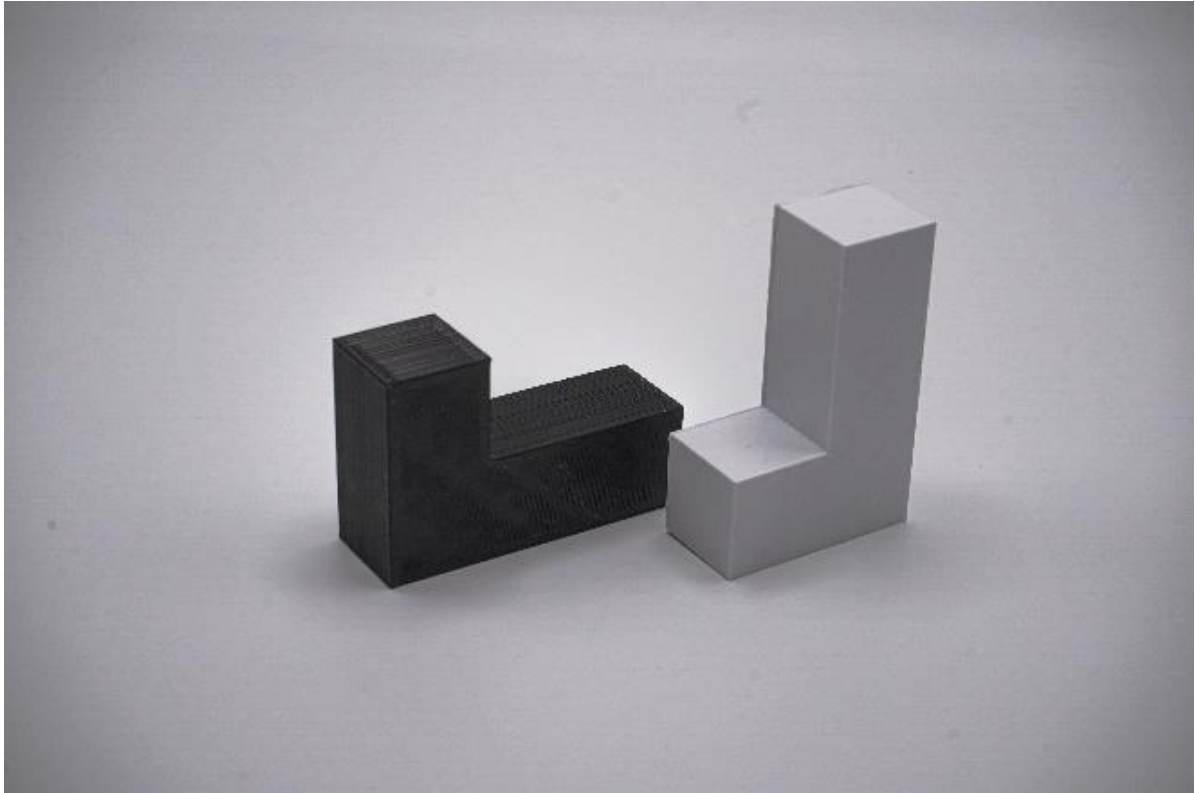
*Anexos F.6, Pieza 1 blanco y negro*



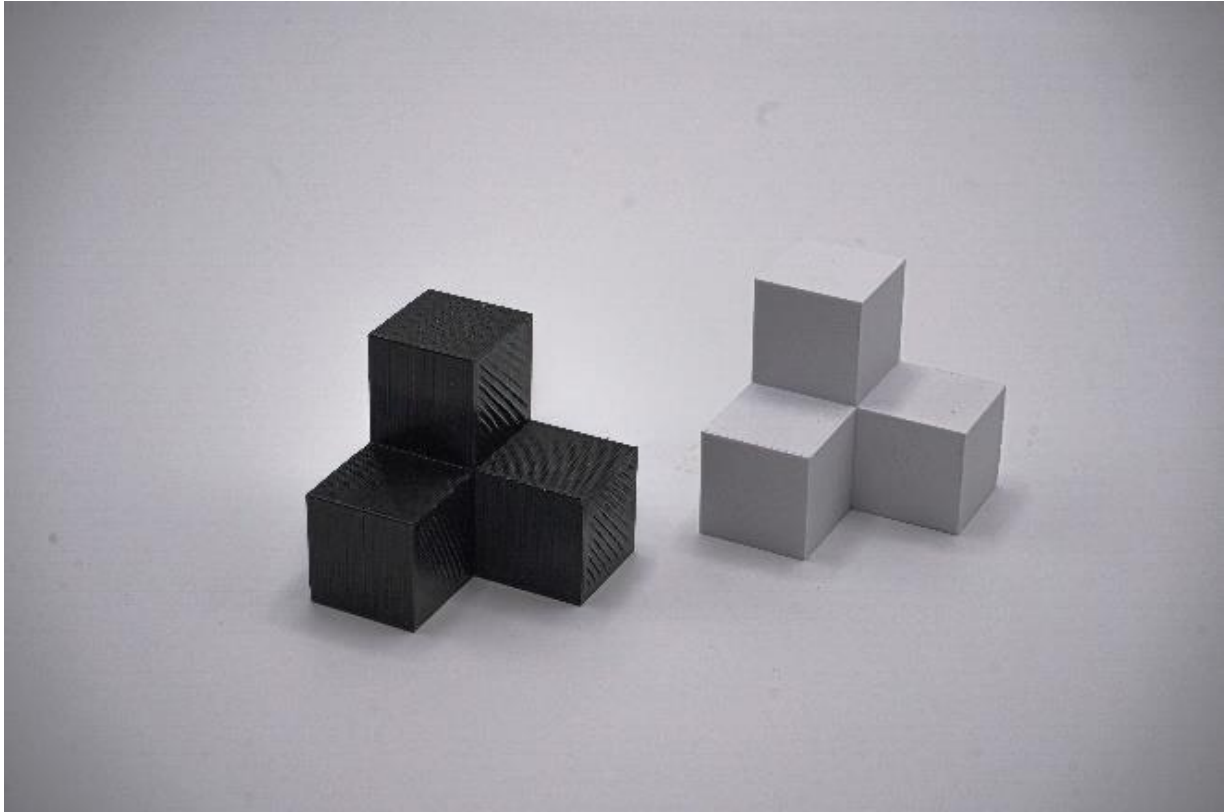
*Anexos F.7, Pieza 2 blanco y negro*



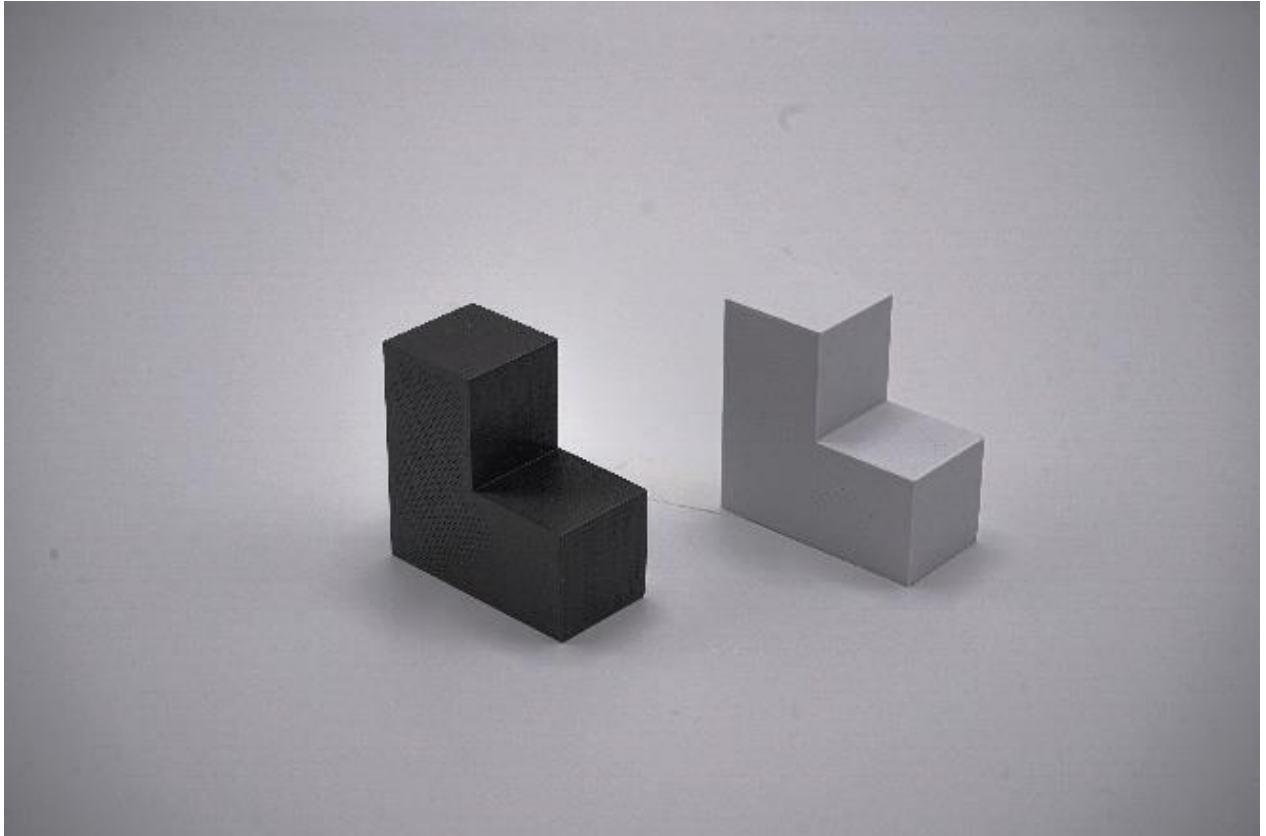
*Anexos F.8, Pieza 3 blanco y negro*



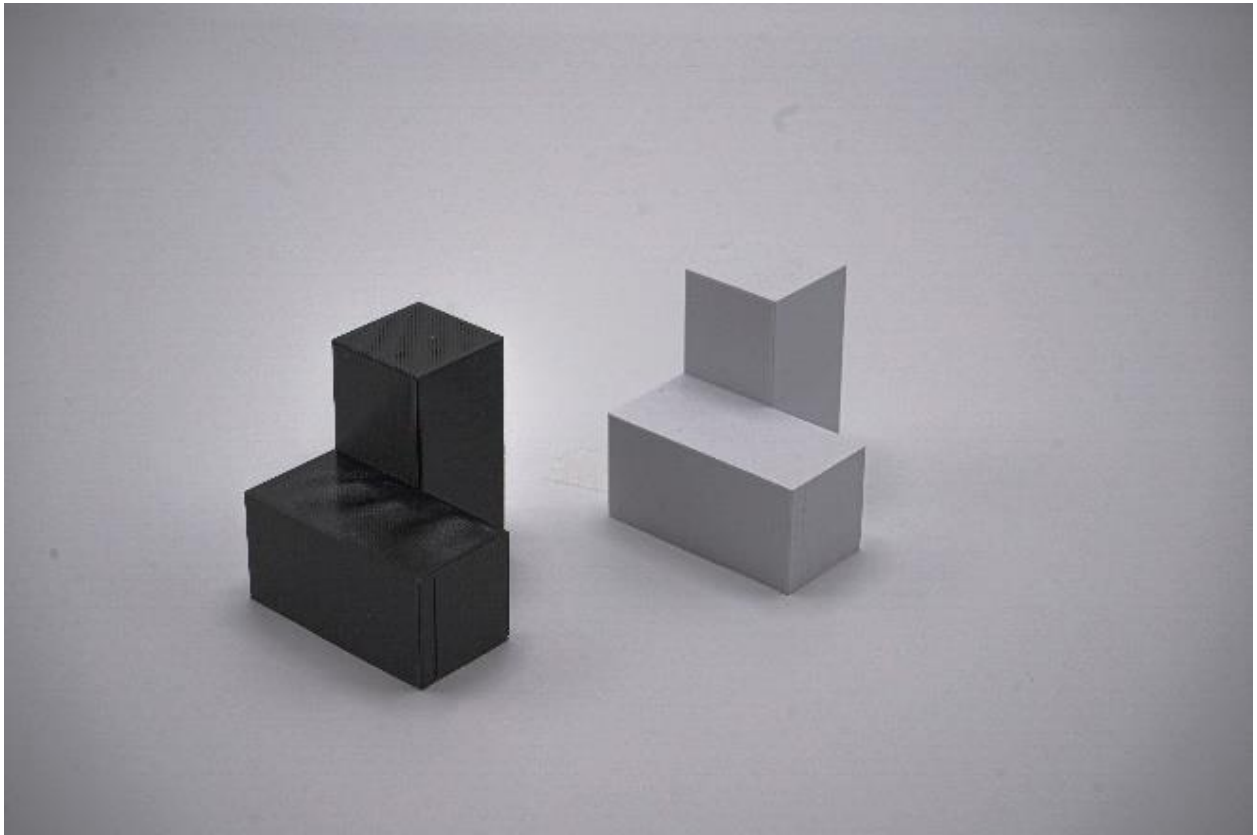
*Anexos F.9, Pieza 4 blanco y negro*



*Anexos F.10, Pieza 5 blanco y negro*



*Anexos F.11, Pieza 6 blanco y negro*



*Anexos F.12, Pieza 7 blanco y negro*

## ANEXOS G – Social Business model canvas

### SOCIAL BUSINESS MODEL CANVAS

<b>KEY RESOURCES</b>  1. Red con instituciones académicas 2. Identidad de Marca 3. Equipamiento tecnológico 4. Materia prima	<b>KEY ACTIVITIES</b>  1. Charla motivadora para posibles instituciones y participantes 2. Página web 3. Diseño de juegos 4. Diseño canvas 5. Diseño Toolkit	<b>TYPE OF INTERVENTION</b>  Hackathon	<b>SEGMENTS</b>  Estudiantes de 7mo a 2do medio con interés en la tecnología.  Beneficiary ----- Customer	<b>VALUE PROPOSITION</b>  1. Desarrollo de soluciones a distintas problemáticas, con ayuda de herramientas digitales y análogas a partir del trabajo colaborativo y el juego. Social Value Proposition ----- Impact Measures 1. Cantidad de postulaciones de instituciones 2. Cantidad de participantes 3. Continuación de proyectos
<b>PARTNERS + KEY STAKEHOLDERS</b>  1. Profesores 2. Plotter 3. Arquipunto 4. Electroardu 5. Autodesk		<b>CHANNELS</b>  1. <a href="https://maitemejias.wixsite.com/hack4education1">https://maitemejias.wixsite.com/hack4education1</a> 2. Correo 3. Contacto telefónico.	Instituciones académicas • Profesores • Colegios • Universidades • Fundaciones	----- Customer Value Proposition ----- 1. Capacitación 2. Diplomados 3. Reconocimiento frente a otras instituciones.
<b>COST STRUCTURE</b>  1. Staff 2. Materia prima 3. Arriendo espacio 4. servicio de diseño	<b>SURPLUS</b>  1. Desarrollo de plataformas 2. Materia prima 3. Nuevos eventos	<b>REVENUE</b>  1. Fondos concursables 2. Préstamos		

```
import cv2
import mediapipe as mp
import numpy as np
import os
import pandas as pd

# Inicia el detector Holistic de Mediapipe

mp_pose = mp.solutions.pose
pose = mp_pose.Pose()
mp_drawing = mp.solutions.drawing_utils
mp_drawing.DrawingSpec(color=(0,255,0), thickness=1, circle_radius=1)
mp_holistic = mp.solutions.holistic

#-----

#-----

# Función para calcular el error entre dos posturas
def calcular_error(postura1, postura2):
    # Convierte las landmarks en arrays numpy para facilitar el cálculo
    landmarks1 = np.array([[lm.x, lm.y, lm.z] for lm in postura1.pose_landmarks.landmark])
```

```

landmarks2 = np.array([[lm.x, lm.y, lm.z] for lm in postura2.pose_landmarks.landmark])

# Calcula la distancia euclidiana entre las landmarks de ambas posturas
distancias = np.linalg.norm(landmarks1 - landmarks2, axis=1)

# Normaliza las distancias dividiendo por la longitud diagonal de la imagen
diagonal_length = np.linalg.norm([1.0, 1.0, 1.0])
error = np.mean(distancias) / diagonal_length

return error

#-----

def analizar_y_guardar_posturas(carpeta_origen, carpeta_alegria, carpeta_ira,
carpeta_tristeza, carpeta_miedo, carpeta_aversion, carpeta_sorpresa, alegria,
miedo, ira, aversion, tristeza, sorpresa, alegria2, miedo2, ira2, aversion2, tristeza2, sorpresa2, carpeta_destino):
    mp_pose = mp.solutions.pose
    pose = mp_pose.Pose()
    mp_drawing = mp.solutions.drawing_utils
    mp_drawing.DrawingSpec(color=(0,255,0), thickness=1, circle_radius=1)
    mp_holistic = mp.solutions.holistic
    contador = 0
    mp_pose = mp.solutions.pose
    pose = mp_pose.Pose()

```

```

mp_drawing = mp.solutions.drawing_utils
mp_drawing.DrawingSpec(color=(0,255,0), thickness=1, circle_radius=1)
mp_holistic = mp.solutions.holistic
#ABRIR FOTOS DE REFERENCIAS

imagen1 = cv2.imread(os.path.expanduser(f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{alegria}")) #1
imagen2 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{miedo}")) #2
imagen3= cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{sorpresa}")) #3
imagen4 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{aversion}")) #4
imagen5 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{ira}")) #5
imagen6 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{tristeza}")) #6
imagen7 = cv2.imread(os.path.expanduser(f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{alegria2}")) #7
imagen8 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{miedo2}")) #8
imagen9= cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{sorpresa2}")) #9
imagen10 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{aversion2}")) #10
imagen11 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{ira2}")) #11
imagen12 = cv2.imread(os.path.expanduser( f"/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/{tristeza2}")) #12

imagen1_rgb = cv2.cvtColor(imagen1, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen2_rgb = cv2.cvtColor(imagen2, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen3_rgb = cv2.cvtColor(imagen3, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen4_rgb = cv2.cvtColor(imagen4, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen5_rgb = cv2.cvtColor(imagen5, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen6_rgb = cv2.cvtColor(imagen6, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen7_rgb = cv2.cvtColor(imagen1, cv2.COLOR_BGR2RGB)

```

```
imagen8_rgb = cv2.cvtColor(imagen2, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen9_rgb = cv2.cvtColor(imagen3, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen10_rgb = cv2.cvtColor(imagen4, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen11_rgb = cv2.cvtColor(imagen5, cv2.COLOR_BGR2RGB)
imagen12_rgb = cv2.cvtColor(imagen6, cv2.COLOR_BGR2RGB)
```

### #ANALIZAR FOTOS

```
with mp_holistic.Holistic(static_image_mode=True, min_tracking_confidence=0.5) as holistic:
```

```
    resultado1 = holistic.process(imagen1_rgb)
    resultado2 = holistic.process(imagen2_rgb)
    resultado3 = holistic.process(imagen3_rgb)
    resultado4 = holistic.process(imagen4_rgb)
    resultado5 = holistic.process(imagen5_rgb)
    resultado6 = holistic.process(imagen6_rgb)
    resultado7 = holistic.process(imagen7_rgb)
    resultado8 = holistic.process(imagen8_rgb)
    resultado9 = holistic.process(imagen9_rgb)
    resultado10 = holistic.process(imagen10_rgb)
    resultado11 = holistic.process(imagen11_rgb)
    resultado12 = holistic.process(imagen12_rgb)
```

### #analiza fotos alegria

```
if resultado1.pose_landmarks:
```

```

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen1, resultado1.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
        mp_drawing.draw_landmarks(imagen1, resultado1.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
        mp_drawing.draw_landmarks(imagen1, resultado1.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))
        mp_drawing.draw_landmarks(imagen1, resultado1.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

nombre_nuevo_archivo1 = "alegria_analizada.jpg"
ruta_destino1 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo1)
cv2.imwrite(ruta_destino1, imagen1)

if resultado7.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen7, resultado7.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen7, resultado7.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))

```

```

    mp_drawing.draw_landmarks(imagen7, resultado7.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))

    mp_drawing.draw_landmarks(imagen7, resultado7.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo7 = "alegria2_analizada.jpg"
    ruta_destino7 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo7)
    cv2.imwrite(ruta_destino1, imagen7)

#analiza fotos miedo

if resultado2.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen2, resultado2.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen2, resultado2.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen2, resultado2.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))

```

```

    mp_drawing.draw_landmarks(imagen2, resultado2.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo2 = "miedo_analizada.jpg"
    ruta_destino2 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo2)
    cv2.imwrite(ruta_destino2, imagen2)

if resultado8.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen8, resultado8.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen8, resultado8.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen8, resultado8.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen8, resultado8.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo8 = "miedo2_analizada.jpg"
    ruta_destino8 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo8)
    cv2.imwrite(ruta_destino8, imagen8)

```

```
#analiza fotos sorpresa
```

```
if resultado3.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen3, resultado3.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen3, resultado3.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen3, resultado3.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen3, resultado3.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo3 = "sorpresa_analizada.jpg"
    ruta_destino3 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo3)
    cv2.imwrite(ruta_destino3, imagen3)

if resultado9.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen9, resultado9.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
```

```

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen9, resultado9.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen9, resultado9.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen9, resultado9.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

nombre_nuevo_archivo9 = "sorpresa2_analizada.jpg"
ruta_destino9 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo9)
cv2.imwrite(ruta_destino9, imagen9)

#analiza fotos aversion

if resultado4.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen4, resultado4.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen4, resultado4.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen4, resultado4.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))

```

```

    mp_drawing.draw_landmarks(imagen4, resultado4.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo4 = "aversion_analizada.jpg"
    ruta_destino4 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo4)
    cv2.imwrite(ruta_destino4, imagen4)

if resultado10.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen10, resultado10.face_landmarks,
mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen10, resultado10.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen10, resultado10.left_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen10, resultado10.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo10 = "aversiona2_analizada.jpg"
    ruta_destino10 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo10)
    cv2.imwrite(ruta_destino10, imagen10)

```

```
#analiza fotos ira
```

```
if resultado5.pose_landmarks:  
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen5, resultado5.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,  
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,  
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))  
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen5, resultado5.right_hand_landmarks,  
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,  
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))  
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen5, resultado5.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,  
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,  
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))  
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen5, resultado5.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,  
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,  
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))  
  
    nombre_nuevo_archivo5 = "ira_analizada.jpg"  
    ruta_destino5 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo5)  
    cv2.imwrite(ruta_destino5, imagen5)  
  
if resultado11.pose_landmarks:  
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen11, resultado11.face_landmarks,  
mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,  
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
```

```

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen11, resultado11.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen11, resultado11.left_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen11, resultado11.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

nombre_nuevo_archivo11 = "ira2_analizada.jpg"
ruta_destino11 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo11)
cv2.imwrite(ruta_destino11, imagen11)

#analiza fotos tristeza

if resultado6.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen6, resultado6.face_landmarks, mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen6, resultado6.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen6, resultado6.left_hand_landmarks, mp_holistic.HAND_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))

```

```

        mp_drawing.draw_landmarks(imagen6, resultado6.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo6 = "tristeza_analizada.jpg"
    ruta_destino6 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo6)
    cv2.imwrite(ruta_destino6, imagen6)

if resultado12.pose_landmarks:
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen12, resultado12.face_landmarks,
mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen12, resultado12.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen12, resultado12.left_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))
    mp_drawing.draw_landmarks(imagen12, resultado12.pose_landmarks, mp_holistic.POSE_CONNECTIONS,
mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))

    nombre_nuevo_archivo12 = "tristeza2_analizada.jpg"
    ruta_destino12 = os.path.join(carpeta_destino, nombre_nuevo_archivo12)
    cv2.imwrite(ruta_destino12, imagen12)

```

```

pose.close()
data_list = []

for archivo in os.listdir(carpeta_origen):

    ruta_imagen = os.path.join(carpeta_origen, archivo)
    if os.path.isfile(ruta_imagen):
        imagen = cv2.imread(ruta_imagen)

        if imagen is not None:

            imagen_gris = cv2.cvtColor(imagen, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
            with mp_holistic.Holistic(static_image_mode=True, min_tracking_confidence=0.1) as holistic:
                resultado = holistic.process(imagen)
                if resultado.pose_landmarks:
                    data = {"Imagen": [], "Tipo": [], "Error": []}
                    mp_drawing.draw_landmarks(imagen, resultado.face_landmarks,
mp_holistic.FACEMESH_TESSELATION, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,110,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,256,121), thickness=1, circle_radius=1))
                    mp_drawing.draw_landmarks(imagen, resultado.right_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,22,10), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(80,44,121), thickness=2, circle_radius=2))
                    mp_drawing.draw_landmarks(imagen, resultado.left_hand_landmarks,
mp_holistic.HAND_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,22,76), thickness=2,
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(121,44,250), thickness=2, circle_radius=2))

```

```
mp_drawing.draw_landmarks(imagen, resultado.pose_landmarks,  
mp_holistic.POSE_CONNECTIONS, mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,117,66), thickness=2,  
circle_radius=2),mp_drawing.DrawingSpec(color=(245,66,230), thickness=2, circle_radius=2))
```

```
a= calcular_error(resultado, resultado1)  
b= calcular_error(resultado,resultado5)  
c= calcular_error(resultado,resultado2)  
d =calcular_error(resultado,resultado4)  
e= calcular_error(resultado,resultado3)  
f= calcular_error(resultado,resultado6)  
h= calcular_error(resultado,resultado7)  
i= calcular_error(resultado,resultado8)  
j= calcular_error(resultado,resultado9)  
k= calcular_error(resultado,resultado10)  
l= calcular_error(resultado,resultado11)  
m= calcular_error(resultado,resultado12)  
g = min(a,b,c,d,e,f)  
margen_de_error = 0.8 # 50%
```

```
data = pd.DataFrame(columns=["Imagen", "Tipo", "Error"])
```

```
if g <= margen_de_error:
```

```
if a == g:
    contador += 1

    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_alegria, nombre_nuevo_archivo)
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
    print ("alegria "f"{a}",f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
    data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "alegría", "Error": a})

if h == g:
    contador += 1

    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_alegria, nombre_nuevo_archivo)
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
    print ("alegria "f"{h}",f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
    data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "alegría", "Error": h})

if b == g:
    contador += 1

    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_miedo, nombre_nuevo_archivo)
```

```
cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
print ("miedo "f"{b}",f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "miedo", "Error": b})
```

```
if i == g:
```

```
    contador += 1
```

```
    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
```

```
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_miedo, nombre_nuevo_archivo)
```

```
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
```

```
    print ("miedo "f"{i}",f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
```

```
    data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "miedo", "Error": i})
```

```
if c == g:
```

```
    contador += 1
```

```
    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
```

```
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_sorpresa, nombre_nuevo_archivo)
```

```
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
```

```
    print ("sorpresa "f"{c}",f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
```

```
data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "sorpresa", "Error": c})

if j == g:
    contador += 1

    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_sorpresa, nombre_nuevo_archivo)
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
    print ("sorpresa "f"{j}",f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
    data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "sorpresa", "Error": j})

if d == g:
    contador += 1

    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_aversion, nombre_nuevo_archivo)
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
    print ("aversion ",f"{d}",f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
    data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "aversion", "Error": d})

if k == g:
    contador += 1
```

```
nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
ruta_destino = os.path.join(carpeta_aversion, nombre_nuevo_archivo)
cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
print ("aversion ", f"{k}", f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "aversion", "Error": k})
```

```
if e == g:
    contador += 1
```

```
nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
ruta_destino = os.path.join(carpeta_ira, nombre_nuevo_archivo)
cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
print ("ira ", f"{e}", f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "ira", "Error": e})
```

```
if l == g:
    contador += 1
```

```
nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
ruta_destino = os.path.join(carpeta_ira, nombre_nuevo_archivo)
cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
print ("ira ", f"{l}", f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
```

```

data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "ira", "Error": l})

if f == g:
    contador += 1

    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_sorpresa, nombre_nuevo_archivo)
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
    print ("sorpresa ", f"{f}", f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
    data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "sorpresa", "Error": f})

if m == g:
    contador += 1

    nombre_nuevo_archivo = f"imagen_con_postura_{contador}.jpg"
    ruta_destino = os.path.join(carpeta_sorpresa, nombre_nuevo_archivo)
    cv2.imwrite(ruta_destino, imagen)
    print ("sorpresa ", f"{m}", f"imagen_con_postura_{contador}.jpg")
    data_list.append({"Imagen": f"imagen_con_postura_{contador}.jpg", "Tipo": "sorpresa", "Error":
m})

df = pd.DataFrame(data_list)

```

```
df.to_excel("resultados.xlsx", index=False)
#df.to_excel("resultados2.xlsx", index=False)

# Carga las imágenes
alegria= "alegria.png"
tristeza= "tristeza.png"
ira="ira.png"
aversion="aversion.png"
sorpresa="sorpresa.png"
miedo="miedo.png"
alegria2= "alegria2.png"
tristeza2= "tristeza2.png"
ira2="ira2.png"
aversion2="aversion2.png"
sorpresa2="sorpresa2.png"
miedo2="miedo2.png"

carpeta_origen = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/seleccionadas" # Reemplaza con la ruta de tu carpeta de
origen
#carpeta_origen = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/seleccionadas2" # Reemplaza con la ruta de tu carpeta de
origen
```

```
carpeta_alegria = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/fotos_anali/alegria"  
carpeta_ira = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/fotos_anali/ira"  
carpeta_tristeza = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/fotos_anali/tristeza"  
carpeta_miedo = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/fotos_anali/miedo"  
carpeta_aversion = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/fotos_anali/aversion"  
carpeta_sorpresa = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/fotos_anali/sorpresa"  
carpeta_destino = "/Users/maitemejiascatalan/Desktop/fotos_ref/fotos_anali"  
  
analizar_y_guardar_posturas(carpeta_origen, carpeta_alegria, carpeta_ira,  
carpeta_tristeza,carpeta_miedo,carpeta_aversion,carpeta_sorpresa,alegria,  
miedo,ira,aversion,tristeza,sorpresa,alegria2, miedo2,ira2,aversion2,tristeza2,sorpresa2,carpeta_destino)
```

## ANEXOS I – Dataframe y fotografías analizadas

Para acceder al Dataframe y fotografías analizadas , utiliza el siguiente link: [análisis fotos python](#)

## ANEXOS J – Encuesta

Microsoft Forms

Encuesta (Vista Previa)

forms.office.com/Pages/DesignPageV2.aspx?prevorigin=shell&origin=NeoPortalPage&subpage=design&id=dZiAicyCkScal.ttkd5CBjNBjswDqRRPgW798EFFdUNE1PMJUVJdK5OTQZV1pVrXhNETFpQLUKTESIAu&topview=Preview

Atrás

PC Móvil

### HACK4 EDUCATION

#### Encuesta

Esta encuesta tiene como objetivo mejorar la experiencia para próximos eventos relacionados con Hack4Education, por lo que se medirá de forma anónima las siguientes dimensiones:

1. Emociones
2. Expectativas
3. Resultados
4. Forma de trabajo
5. Observaciones personales

\* Obligatorio

1. Indica tu Institución \*

Saint Joseph School

Colegio Nuestra Señora del Rosario

Colegio Libertador Simón Bolívar

2. Indica en que curso estas \*

7mo Básico

8vo Básico

1er Medio

## MAPEO DE TENDENCIAS

3. Indica como te fuiste sintiendo durante las distintas etapas del evento, ten en cuenta lo siguiente:

- **MIEDO:** Anticipación de una amenaza o peligro que produce ansiedad, incertidumbre, inseguridad.
- **SORPRESA:** Sobresalto, asombro, desconcierto. Es muy transitoria. Puede dar una aproximación cognitiva para saber qué pasa.
- **AVERSIÓN:** Disgusto, asco, solemos alejarnos del objeto que nos produce aversión.
- **IRA:** Rabia, enojo, resentimiento, furia, irritabilidad.
- **ALEGRÍA:** Diversión, euforia, gratificación, contentos, da una sensación de bienestar, de seguridad.
- **TRISTEZA:** Pena, soledad, pesimismo.

	Bienvenida	Explicación de escenarios	búsqueda de información	Ideación de propuesta	Prototipado	Presentaciones
MIEDO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SORPRESA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AVERSIÓN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IRA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ALEGRÍA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TRISTEZA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Relata de manera concisa como percibiste cada etapa del evento

Escribe su respuesta

B. honorarios dicit x título - OneDrive x Microsoft Forms x Encuesta (Vista p x JPG - OneDrive x resultados\_analizi x bloque 2 - OneDri x Nómina Mujeres B x navidad - OneDri x finanzas\_navidad x

forms.office.com/Pages/DesignPageV2.aspx?prevorigin=sball&origin=NeoPortalPage&subpage=design&id=dZiAicyCkScalLtkd5CjBbJswDqRRPgW6798EFFdUNE1PMJUVUDk5OTQZV1pVrKHETFRQUKTESIAu&topview=Preview

Atrás PC Móvil

## INFORMACION

### MAPEO DE TENDENCIAS

1] Encuesta de satisfacción

2] Encuesta de satisfacción

4. Relata de manera concisa como percibiste cada etapa del evento \* [?]

Escribe su respuesta

5. ¿Te gustó el formato de trabajo colaborativo? ¿Por qué? \* [?]

Escribe su respuesta

6. ¿Sientes que después del evento tu forma de trabajar en equipo haya cambiado? ¿Por qué? \* [?]

Escribe su respuesta

7. ¿Te sientes satisfecho con tu trabajo realizado durante el evento? ¿Por qué? \* [?]

Escribe su respuesta

8. Observaciones y/o comentarios \* [?]

Escribe su respuesta

Enviar

## **ANEXOS K – Registro fotográfico, audiovisual y autorizaciones**

Para acceder al registro fotográfico y audiovisual del evento, utiliza el siguiente link: [Registro Fotográfico total](#)