



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

PRANCO

Sistema lúdico educativo análogo-digital basado en el pensamiento computacional como medio para acortar la brecha digital.

Autora_ Antonia Valencia Talhouk

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

Profesores_ *Andrés Villeda Chacón*
Tomás Vivanco Larrain

Enero 2021



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

FRANCO

Sistema lúdico educativo análogo-digital basado en el pensamiento computacional como medio para acortar la brecha digital.

Autora_ Antonia Valencia Talhouk

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

Profesores_ *Andrés Villeda Chacón*
Tomás Vivanco Larrain

Enero 2021

AGRADECIMIENTOS

A mis amigos que sin ellos este proceso no hubiese sido posible.

A mi familia por el apoyo incondicional.

A Tomás por ser un gran mentor

A Andrés por hacerme ir más allá

ÍNDICE

Abstract					
Introducción					
Motivación personal					
Pregunta de investigación					
1. ANALISIS TEORICO ESTADO DEL ARTE	10				
Contexto Global Digital e Inteligencia Artificial	11	Antecedentes	44	Validación Matriz de actividades	98
Inteligencia Artificial	13	Alfabetización Digital	45	Pranco Lab	100
Clasificación de imágenes	15	Teachable Machine	45	Módulos finales	102
Brechas y desigualdades digitales	17	The Puerta Project	46	Elementos digitales	105
La promesa de la educación tecnológica	19	Hacker Austral	47	Acción participantes	106
Alfabetización digital	22	Hello Ruby	48	Plataforma Instruccional	107
Pensamiento computacional como pilares del aprendizaje para un futuro incierto	23	Referentes	49	Actividades Basales	111
Descomposición	24	Contexto	52	Crea a Pranco	112
Reconocimiento de patrones	25	Usuarios	53	Gráfica/Construcción de marca	118
Abstracción	26	Metodología	55	Decisiones finales de diseño	119
Algoritmos	27	Proceso de Diseño de la Propuesta	57		
Ludificación del aprendizaje y desarrollo creativo	29	Modelo de Alfabetización y Creatividad Digital	58	6. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN	120
Materializar la tecnología análoga - digital	31			Implementación de la propuesta - FabLab Austral	120
Diseñar para el mundo digital	33	2. FASE EXPLORATORIA	59	Modo de implementación	121
Problemática/ Oportunidad de diseño	34	Taller colaborativo creatividad digital y habilidades futuras	62	Modelo de distribución	122
Pilares de la propuesta	37	3. PROTOTIPO - OPERACIÓN INFANCIA	66	Proyecciones	124
Alfabetización y creatividad digital como estrategia formativa \ Posición activa con la tecnología	38	Operación Infancia y alfabetización digital	70	Conclusión	125
Aprendizaje experimental lúdico \ Ludificación del aprendizaje y desarrollo creativo	39	Interacciones claves	79		
Fusión de la tecnología análoga - digital	40	4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	89	ANEXOS	127
PROPUESTA	41	Elementos estructurales Sistema lúdico educativo	82	BIBLIOGRAFÍA	128
Formulación del proyecto	41	5. TESTEO Y VALIDACIÓN	86		
Objetivos	42	Forma física	88		
		Jugabilidad	92		

ABSTRACT

Mientras que la digitalización crece a tasas exponenciales, el sistema educativo se ve constantemente desafiado por no llevar un paso tan acelerado para enseñar las herramientas que este fenómeno requiere. Por lo mismo, se genera una brecha digital que es parte clave del diagnóstico que se realiza en este proyecto, de cuán desiguales serán las generaciones futuras dada la relevancia que tendrán las tecnologías en todos los ámbitos de la vida.

Se propone dar respuesta a este problema entregando herramientas del pensamiento computacional, que permitan la comprensión de la descomposición, patrones, abstracción y algoritmos. El desarrollo de estos saberes ayuda a enfrentarse a la resolución de problemas con una mirada creativa y crítica. El punto diferenciador del proyecto es que enseña lo digital, por medio de lo análogo. Adquiriendo así conocimientos de fondo y no de forma. El sistema lúdico educativo se desarrolló mediante dos fases: (1) la preparatoria, que consta de las etapas de análisis teórico, etapa de exploración y etapa de prototipo. Y por otro lado se encuentra la (2) fase de diseño, que consta de las etapas de propuesta, testeo y validación e implementación y proyecciones. El entregable final consta de una plataforma digital que permite la interacción de niños y niñas de 8 a 14 años, mediante el juego con elementos físicos (módulos constructivos) y actores digitales (teachable machine). Esto permite una fase iterativa de desafíos en la que se conforma una comunidad colaborativa de aprendizaje.

Palabras clave: Pensamiento Computacional, Análogo, Digital, Educación Lúdica, Creative Learning, Teachable Machine.

INTRODUCCIÓN

En este estudio, se propone el diseño de un sistema lúdico educativo que por medio de interacciones análogas y digitales busca facilitar la actualización de conocimientos ligados al pensamiento computacional. La necesidad surge de lo observado en la práctica por medio de una experimentos en una etapa temprana, donde se detecta que hoy los nativos digitales no son ni tan nativos ni tan digitales (Resnick, 2013).

El futuro es incierto y cambiante, por lo tanto, las habilidades de aprendizaje que se imparten a las nuevas generaciones deben ser herramientas estratégicas. Entonces, ¿están hoy los sistemas educativos preparando a estudiantes para enfrentar el futuro?. En el proyecto se pone el foco en la creatividad, que permite la resolución de problemas complejos en un entorno tecnológico. Desarrollarla es necesaria para lograr soluciones a problemas globales, pensar fuera de lo común y ligado al contexto.

La investigación se fundamenta en tres pilares: de la **alfabetización y creatividad digital** como estrategia formativa tomando una posición activa con la tecnología, la visión teórica del paradigma del **aprendizaje experimental lúdico** y la fusión de la tecnología **análoga - digital**.

El proyecto se desarrolló en dos fases que en total tiene 6 etapas. En la **fase preparatoria** se obtuvo la información documental y experiencia necesaria para el desarrollo de una oportunidad crítica de diseño, Esto se logra mediante una etapa **análisis teórico** en el que se profundizó con investigaciones bibliográficas, entrevistas y asistencias a seminario y workshops con el fin de contar con una visión teórica de los manejos y la tecnología, docencia y experiencia con juegos como medio de aprendizaje. Luego, se realizó una **exploración** según el trabajo colaborativo a través de variados talleres prácticos y conversatorios. En tercer lugar, se ejecutó el momento del **prototipado**, llevada a cabo por medio de un taller con niños de la Región de la Araucanía, con quienes se hizo una serie de sesiones de aprendizaje lúdico sobre la tecnología creativa.

Todo este levantamiento de información dio paso a la **fase de diseño**, que consistió en el desarrollo de la **propuesta** con los elementos estructurales levantados hasta lograr la aproximación al prototipo final. El mundo de Pranco se compone por módulos físicos constructivos y una plataforma digital que cuenta con recursos, actividades y en especial el vínculo con aplicaciones

INTRODUCCIÓN -

tecnológicas capaces de acercar la tecnología a los usuarios de forma simple. Esta propuesta cuenta con una matriz basal de seis actividades que buscan ser la columna vertebral del desarrollo del pensamiento computacional. A medida que se van cumpliendo los desafíos se busca que se vaya profundizando el aprendizaje en cada iteración. Finalmente, se busca potenciar una comunidad activa, que busque la participación y profundidad del aprendizaje, permitiendo la posibilidad de compartir las creaciones y de que otros puedan modificarlas y probarlas desde sus casas.

Por último, se ejecutó una etapa de **testeo y validación** de la propuesta con usuarios y expertos en las distintas áreas que componen el proyecto, aprendizaje que sirve para su rediseño y mejoras para luego perfeccionar lo comentado para su futura **implementación y desarrollo** de proyecciones.



Figura 1. Fotografía elaboración propia

MOTIVACIÓN PERSONAL

Mi pasión por la tecnología comenzó desde que era muy pequeña, siempre buscando nuevas formas de abordar los desafíos, incorporándola en mi diario vivir y tratando de “hackear” el sistema. Cuando estaba en quinto básico desarrollé un e-book (libro electrónico) de talentos de mi colegio, que en ese minuto no era algo muy común, pero para mí fue la respuesta a una oportunidad de diseño que permitía ver que la tecnología es un herramienta que te puede simplificar la vida, que te acerca y globaliza el desarrollo de soluciones.

Lo que a mis trece años desarrollé fue solo el comienzo, pues una vez entrando a la universidad fui testigo de que la fabricación digital, diseño computacional y cuestionamientos más profundos de nuestro rol como sociedad líquida como lo expresa Bauman, se pone en jaque. Comienzan a nacer preguntas más profundas a las que incluso todavía no les tengo respuesta, pero algo que sí tengo claro, es el potencial de la tecnología como puente global de conocimiento y creación. Esto forma parte de por qué este proyecto comienza, con una motivación de poder causar el mismo interés que tuve en quinto básico, el de poder aprovechar y com-

prender la tecnología como un compañero de creación y comunicación. Así, dejar de verla como un “enemigo”, sino que todo lo contrario, como un compañero más. Me motiva lograr el mismo nivel de asombro y de entusiasmo que vivo a diario con lo que me apasiona del diseño, la capacidad de descubrir y sorprenderme con lo que hago y esta pasión hace que quiera compartir esto con otros.

En general, el manejo de la tecnología asusta y no logra comprenderse bien, generando grandes brechas estamentales en la sociedad. Esto me inspira a intentar acercar este conocimiento a una audiencia más joven, ya que hoy la tecnología se entiende como una caja negra, sabemos lo que entrega pero no como lo hace, y creo que conocerla mediante la creatividad y exploración se transforman en habilidades esenciales para crecer.

Por lo tanto, el proyecto aprovechará la curiosidad y la creatividad innata de los niños o el “poder de los niños”, como lo llama Seymour Papert (Druga, 2018) extrapolando la exploración y búsqueda de lograr una conversación cercana con la tecnología y sus fundamentos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Estas interrogantes fueron los vectores de acción para poder diseñar el siguiente proyecto de diseño.

Esta investigación genera muchas interrogantes en relación a **cuál es rol de las futuras generaciones cuando nos embarcamos cada vez más en el mundo digital**. Más aún cuando este es un espacio en el que día a día cambia a velocidades impresionantes y nuestra capacidad de adaptación se vuelve un punto clave para manejarlo.

“Nuestra capacidad para pensar con claridad sobre el tipo de trato que deseamos lograr con estas tecnologías, qué lugar deseamos que ocupen en nuestras economías, nuestras sociedades y nuestras vidas y, en última instancia, qué tipo de día a día deseamos ocupar, dependerá sobre lo que sabemos sobre cómo funciona cada uno de ellos y cómo pueden llegar a fusionarse en algo poderoso, intencional y autodirigido”(Greenfield, 2018, p. 175).

En búsqueda de acercar el pensamiento computacional y habilidades para el futuro, se plantean las siguientes preguntas:

¿Es posible potenciar la **creatividad y alfabetizar digitalmente** a las futuras generaciones por medio de la materialización análogo-digital de la tecnología en pos de prepararlos para un futuro incierto?

¿Cuáles son las habilidades y herramientas o aprendizajes con los que debe contar un estudiante para enfrentar el futuro?

¿Cuál es la mejor manera de preparar a una generación que vive en una era digital y que constantemente interactúa con Inteligencia Artificial y tecnología?

01 MARCO TEÓRICO

Enfrentar un futuro digitalizado actualizando las habilidades impartidas por la educación y materializando la tecnología de forma análoga y digital.

*Este capítulo hace registro sobre el levantamiento de las bases teóricas en las cuales se sustenta el proyecto, haciendo un barrido por los principales vectores y su impacto en el resultado final. Para la etapa de investigación se realizaron estudios **bibliográficos, charlas, entrevistas a expertos y se asistió a múltiples workshops y seminarios** sobre la materia con el fin de poder empaparse de experiencia y para poder así diseñar una solución fundamentada y lógica.*

Contexto Global Digital e Inteligencia Artificial

- Inteligencia Artificial
- Clasificación de imágenes

Brechas y desigualdades digitales

La promesa de la educación tecnológica

- Alfabetización digital
- Pensamiento computacional como pilares del aprendizaje para un futuro incierto
 - Descomposición
 - Reconocimiento de patrones
 - Abstracción
 - Algoritmos

Ludificación del aprendizaje y desarrollo creativo

Materializar la tecnología análoga - digital

Diseñar para el mundo digital

CONTEXTO GLOBAL DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los avances tecnológicos de hoy han puesto en evidencia el proceso de digitalización que la sociedad está viviendo. La Inteligencia artificial es capaz de manejar grandes cantidades de información de manera instantánea y logrando una proliferación e integración en tecnologías que manejamos día a día, abriendo futuros que parecían pertenecer a la ficción (CTCI, 2019). Según expone Castells (1996) estamos viviendo en una sociedad red, impulsada por la globalidad. Las revoluciones tecnológicas anteriores tuvieron un crecimiento a menor velocidad debido a que dependían de la expansión territorial, pero hoy la extensión y rapidez de los avances tecnológicos son extraordinarios. Vivimos en un mundo que está cambiando más rápido que nunca. Kevin Kelly, autor de “Lo Inevitable: Entender las 12 Fuerzas Tecnológicas que Configurarán Nuestro Futuro” indicó que habrá un cambio en el aspecto laboral porque la IA podrá hacer algunos trabajos mejor que los humanos y los humanos realizarán trabajos donde son mejores que los computadores.

En 1995 Nicolás Negroponte declaró que en el futuro existiría una dependencia cada vez menor con respecto a estar en un lugar específico y en un momento específico (Negroponte, 1995). Gracias al escenario de pandemia, la única forma de mantenerse conectados es aprovechando las plataformas digitales como medio de comunicación, de desarrollo, de educación y hasta de salud. Esto ha

provocado una transformación organizacional que aísla y restringe actividades sociales. Sin embargo, **las sociedades aisladas siempre han existido debido a factores de desigualdad, que además se han visto enfatizadas debido al avance tecnológico.**

Paralelamente, en la era digital nos relacionamos con los dispositivos tecnológicos como si fueran verdaderas “cajas negras”, sabemos lo que nos entregan pero no cómo lo hacen. Esto limita nuestra capacidad de pensamiento crítico con respecto a dichos dispositivos dado que dejamos de entender el impacto de nuestras acciones y dejándonos llevar por un proceso automatizado. A su vez, esta limitante obliga a que los usuarios se conviertan en consumidores pasivos (Tironi, 2019). Adquirir una posición activa permite que entremos en un estado de exploración¹ que facilite el pensar, crear y hacer de forma instantánea. Alfabetizarse digitalmente² y comprender el origen de lo que nos rodea da paso a una gran cantidad de oportunidades de creación e indagación para la resolución de problemas.

1 Dinámica de comprender el aprendizaje de manera creativa, crítica e innovadora mediante el uso de estrategias de exploración e indagación.

2 La alfabetización digital es vista como los conocimientos/modismos previos que uno debe manejar para poder comprender el lenguaje digital y poder acceder a ella. El punto anteriormente mencionado se puede tomar como una oportunidad de independizar, sistematizar e involucrar a las personas excluidas dentro de la era de la información.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Una de las principales críticas a la IA hoy es que, a pesar de los avances tecnológicos de la época, las máquinas no tienen conciencia. DeepBlue y AlphaGo parecían ser buenos para “jugar” al ajedrez y Go, pero ninguno era consciente de jugar el juego, es por eso que se diferencia entre “Narrow-IA” y “General-IA”. El primero hace referencia a la resolución de una tarea específica de manera inteligente. Mientras que el segundo hace referencia a cualquier tarea que pueda realizar un ser humano involucrando su capacidad de conciencia, sensibilidad, sabiduría y autoconocimiento. Si bien muchos han especulado sobre la posibilidad de un General-IA, claramente está muy lejos todavía (Leach, 2019). Sin embargo, esta lejanía tecnológica no nos debería dejar tranquilos con respecto a cómo será la relación entre el IA y el desarrollo del ser humano en el futuro. Debemos conocerla y comprenderla para usarla a su máximo potencial como una herramienta complementaria con el ser humano, que ayuda a la resolución de tareas cognitivas complejas.

La IA está desafiando mucho de lo que conocemos. Hoy coloniza nuestra vida cotidiana, está en los asistentes personales como Siri, Alexa o el Asistente de Google, filtrando nuestro spam y realizando otras tareas en nuestros teléfonos celulares de las que ni siquiera nos percatamos. Las redes neuronales artificiales a menudo se usan para reconocer y clasificar imágenes. Son utilizadas, por ejemplo, para reconocer caras en Facebook y para clasificar imágenes en Instagram. A partir de algoritmos se caracterizan gustos y preferencias, personas o lugares más visitados y se comparan con personas definidas como

similares a ti (Forbes, 2020). De esta forma, la IA moldea según tus preferencias las distintas aplicaciones digitales como Instagram, Netflix y Google, solo por nombrar algunas. Stuart Russell (1997) afirma que la IA no es más que construir agentes inteligentes, donde estos poseen “racionalidad”, a lo que se refiere, es que **el computador aprende a responder a ciertas acciones, basado en datos históricos para crear algo llamado modelo de predicción** (Forbes, 2020).

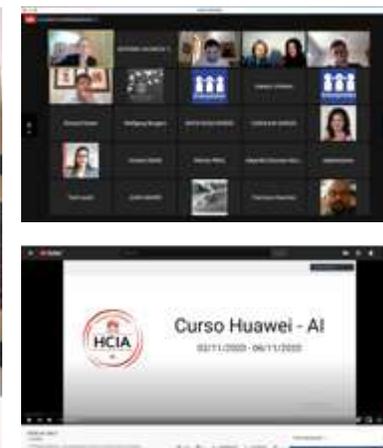
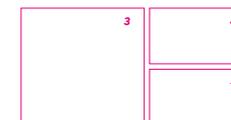


Figura 3. Face recognition durante el curso de IA de Huawei. Elaboración propia
Figura 4. Realización de certificación de curso de Huawei IA. Elaboración propia
Figura 5. Charla de Inteligencia artificial y narrativa. Elaboración propia.



La Tabla 1 identifica tres tipos de aprendizaje que considera el machine learning. El primero es un modelo supervisado, en el que en la definición se incluyen parámetros y variables específicas. Segundo, no supervisado, no se pre definen variables en su definición por lo que organiza por grupos a partir de sus características. Finalmente, reinforcement, sistema redes que generan información nueva gracias a los nuevos datos generados.

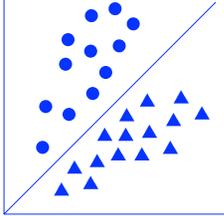
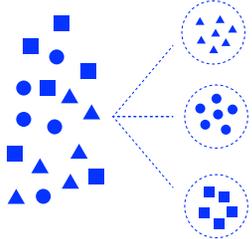
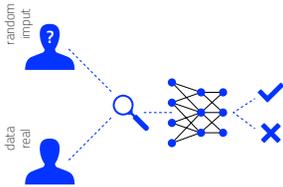
 <p><i>Supervised</i> Learning</p>	 <p><i>Unsupervised</i> Learning</p>	 <p><i>Reinforcement</i> Learning</p>
<p>Un algoritmo de aprendizaje supervisado recibe una colección de ejemplos de entrenamiento, cada uno etiquetado con el resultado correcto, y debe generar una hipótesis sobre cuál es la regla correcta (Russell, 2019). Hay dos tipos generales de problemas resueltos por algoritmos supervisados:</p> <p>Clasificación: los datos se clasifican y etiquetan, y la salida indica la probabilidad de que una entrada dada pertenezca a una o más categorías (por ejemplo, diferentes formas geométricas).</p> <p>Regresión/predicción: los datos se analizan y la salida es un valor real (por ejemplo, x dólares, y kilogramos, etc.) Puedo generar información que necesito (por ejemplo una estadística) dada la información que manejo.</p>	<p>En el aprendizaje no supervisado, no hay respuestas correctas. Los modelos basados en este tipo de algoritmos se pueden usar para descubrir patrones de datos desconocidos y la estructura de datos en sí. Los algoritmos se dejan a sus propios dispositivos para descubrir y presentar la estructura intrínseca en los datos. Se pueden clasificar en problemas de agrupamiento y asociación:</p> <p>Agrupamiento/Clústers: Proceso de dividir y agrupar muestras de datos similares.</p> <p>Asociación: Descubrir reglas que describen grandes porciones de sus datos y generar vínculos entre ellos; como las personas que compran X también tienden a comprar Y.</p>	<p>Mejorar el rendimiento del modelo a través de la experiencia de prueba y error. Se hace referencia a "entrenar" el modelo y que vaya aprendiendo según experiencias pasadas. Consta de tres componentes principales:</p> <p>1. Agente (agente de aprendizaje), 2. Entorno (el agente interactúa), 3. Acciones (los agentes toman acciones). El agente recibe información sobre el estado actual en el entorno y realiza acciones para cambiarlo. (Kononenko y Kukar, 2007). En esta categoría se sitúan los que se basan en una competencia entre dos redes neuronales. Un generador de abajo hacia arriba o "artista" que genera imágenes, y un discriminador de arriba hacia abajo o "crítico" que evalúa esas imágenes (Leach, 2019).</p>
<p>Ejemplos: Clasificación del correo spam, organizar distintas fotos de plantas o flores según ciertas variables, predicción de un valor de la bolsa de acciones.</p>	<p>Un ejemplo de esto es en los supermercados o tiendas que organizan a los compradores por grupos (Clúster) y hacen asociaciones de patrones de compra generando recomendaciones según los clústers.</p>	<p>Ejemplos: Deepfakes, generador de imágenes desarrolladas por el computador produciendo imágenes tan realistas que el discriminador no puede distinguir las de un conjunto de datos real.</p>

Tabla 1. Presentan las definiciones de las 3 clases de aprendizaje del Machine Learning. En estas se pueden destacar los fundamentos de la IA y sus principales habilidades que pronto serán abordadas como nuevas habilidades para la formación de los nativos digitales. Elaboración propia

Clasificación de imágenes

Cuando cualquier persona mira una imagen generalmente puede identificar fácilmente lo que representa. Orejas puntiagudas, bigotes, mirada desafiante: obviamente es un gato. Ruedas, ventanas, puerta y metal rojo: un auto. Los humanos aprendemos estas habilidades a una temprana edad, ya pasa a ser una segunda naturaleza e integrado en nuestro sistema.

Los computadores por el otro lado, no encuentran esta tarea tan simple. No “ven” el mundo de la misma manera que lo hacen los humanos. Por lo tanto, la clasificación de imágenes pasa a ser un gran desafío para las máquinas que hoy más que nunca se ha puesto en trabajo y aprendizaje profundo.

La clasificación de imágenes es donde un computador puede analizar una imagen e identificar la “clase” a la cual pertenece (O una probabilidad de que la imagen sea parte de una categoría). Esto es esencialmente una etiqueta, por ejemplo, “automóvil”, “animal”, “edificio”, etc. (Reed, 2020)

En sus comienzos, la clasificación de imágenes se basaba en datos de píxeles sin procesar, esto significa que los computadores dividían las imágenes en miles de píxeles individuales. El problema, es que dos imágenes del mismo objeto pueden verse muy diferentes. Pueden tener distintos ángulos, poses, colores entre otras miles de variables. Esto generó que el aprendizaje fuera todo un desafío para poder “ver” y categorizar las imágenes correctamente. Esta tarea se comienza a hacer más simple al momento de que el *deep learning*¹ entra en acción.

1 tipo de aprendizaje automático; un subconjunto de inteligencia artificial (IA) que permite a las máquinas aprender de los datos. Implica el uso de sistemas informáticos conocidos como redes neuronales.

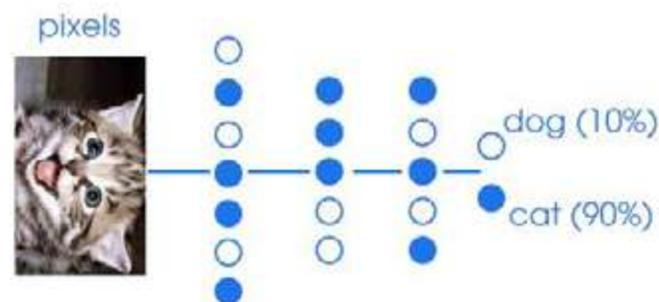


Figura 6. Diagrama clasificación de imágenes.

El *deep learning* implica un nivel superior de la inteligencia artificial, básicamente las máquinas aprenden de los datos utilizando redes neuronales.² En las redes neuronales, el *input*³ (en el caso de la clasificación de imágenes es una imagen) se filtra a través de *capas ocultas*⁴ de nodos que actúan como las neuronas en nuestro cerebro, generando pequeños sinapsis de información y en la que cada uno de estos nodos procesa la entrada y comunica sus resultados a la siguiente capa de nodos dentro de la red. Esto se repite hasta que llega a una capa del *output*⁵ y la máquina proporciona su respuesta, pudiendo decir una clasificación de lo que “vio”. En el caso de la clasificación de imágenes se habla del tipo de redes neuronales llamadas convolucionales o CNN que corresponden a campos receptivos de una manera muy similar a las neuronas en la corteza visual primaria (V1) de un cerebro biológico (Barrios, s.f.) simulando la visión humana.

2 Sistema de algoritmos que reconocen y generan relaciones entre una gran cantidad de información de datos, de una forma similar en la que el cerebro funciona.

3 Datos originales o insumos

4 Múltiples capas de filtro de datos dentro de una red neuronal.

5 resultado de una operación

El deep learning permite a las máquinas identificar y extraer características de las imágenes. Esto significa que pueden aprender las características que deben buscar por medio del análisis de muchas fotografías. Por lo tanto, los programadores no necesitan ingresar estos filtros a mano. Esto ha significado además un gigante **cambio de paradigma en la programación, pasando de las reglas a los ejemplos**, los computadores ya pueden ir “infiriendo” información gracias a ejemplos.

Para hacer esto se entrena⁶ un modelo de identificación de imágenes. Es por esto que ahora se hace referencia a Mobile Net, un modelo pre-entrenado con una base de datos de aproximadamente 15 millones de imágenes recopiladas de ImageNet para reconocer cerca de mil categorías diferentes. Utilizando estas funciones ahora se pueden aprovechar estos algoritmos desarrollados para clasificar muchos tipos de imágenes. Por cierto, la etiqueta que el algoritmo le da a una imagen depende completamente de esos datos de entrenamiento: qué se incluye, qué se excluye y cómo se etiquetan (o etiquetan incorrectamente) esas imágenes. (Shiffman & Coding Train, n.d.)

⁶ Analizando datos históricos por medio de la descomposición de imágenes o datos históricos. Luego después de haber “aprendido” logra generar soluciones según lo aprendido.

Estas tecnologías se han vuelto cada vez más accesibles, logrando poder extrapolar sus usos a desarrollos creativos y no solo funcionales. El trabajo desarrollado por Google Creative Labs: **Teachable Machine** utiliza la clasificación de imágenes, video y audio permitiendo que uno mismo pueda entrenar sus propios modelos sin ninguna línea de código. Se utiliza un modelo “previamente entrenado”, en este caso MobileNet, sin embargo, utiliza solo una parte del modelo: las **características**. Esas características le permiten ‘reentrenar’ o ‘reutilizar’ el modelo para una nueva tarea personalizada. Esto se conoce como **aprendizaje de transferencia**. (Shiffman & Coding Train, n.d.)

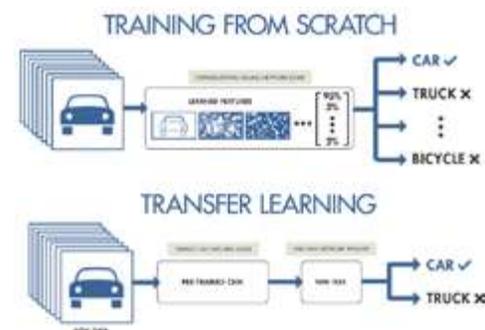


Figura 7. Diagrama de transfer learning. (Shah, 2019)

BRECHAS Y DESIGUALDADES DIGITALES

En el siglo XXI la exclusión social irá más allá que los tradicionales ejes de desigualdad como clase social, género, lugar de origen, cultura o apariencia (PNUD, 2017). Se agregaron nuevas aristas contemporáneas, por ejemplo, la relación que mantienen los sujetos con las Tecnologías de la Información y Comunicación (desde ahora TIC) lo que se conoce como **“brecha digital”** (León, R y Meza, S, (2018). La brecha digital es comprendida como “la separación que existe entre personas (comunidades, Estados, países) que utilizan las TIC como parte de la rutina de su vida diaria y aquellos que **no tienen acceso a las mismas, y aun que tengan, no saben cómo utilizarlas”** (Serrano y Martínez, 2003). Las desigualdades digitales no solamente hacen referencia al acceso tecnológico, sino también a una serie de factores que condicionan su comprensión e interacción con los usuarios, ya sea por desconocimiento y/o por desinterés, entre otras múltiples razones.

La brecha digital no se limita solamente al acceso a la infraestructura digital,¹ sino también a la infraestructura social que soporta las TIC. Esto incluye factores sociodemográficos como ingresos, género, raza, etnia, educación, edad y ubicación (Choudrie et al., 2005).

¹ Hace referencia a un conjunto de elementos que generan sistema equipado para utilizar las TIC (computadores, internet entre otros)

La brecha digital se puede categorizar en tres niveles: El primer nivel habla del acceso a la tecnología, los factores importantes a este nivel deberían ser la disponibilidad de la infraestructura y la inversión en ella, ya que una vez que todos tengan acceso, la brecha digital se reducirá (Srinuan y Bohlin, 2011). El segundo nivel es el enfoque multidimensional, no se trata solo de tener acceso o no, sino que analizar las dimensiones como el estado socioeconómico, las habilidades/ experiencia, geografía, educación, estructura familiar, edad, costos y ocupación que puedan explicar esa brecha (Helbig et al., 2009). El último nivel considera que la brecha digital se explica al examinar diversos comportamientos de usuarios similares con la tecnología (Srinuan y Bohlin, 2011) por ejemplo, razas, etnias, géneros, culturas y lenguas. Es importante distinguir también la brecha que existe entre usuarios digitales y quienes poseen un pensamiento digital lo que implica ir más allá de la interacción puramente utilitaria.

RESUMEN del capítulo

Quid que pero bero eiciam
a custiunti reium natibus
veruptas et accae non con
repudandis aut ea eum quia
quunt libusci utatiunt re

Para efectos de esta investigación se profundizará en los siguiente tres puntos críticos de la relación multidimensional: Primero, la geografía/ubicación como densidad de población, las poblaciones centralizadas pueden beneficiarse de un acceso más fácil y económico a la infraestructura de las TIC, dejando en desventaja a zonas descentralizadas por los costos de adopción y adaptación. Segundo, desde la educación/alfabetización digital, las personas con educación tecnológica serán más propensas a usar y adoptar las TIC que las personas menos educadas, por lo tanto anticipar la educación del pensamiento digital y tecnologías será de suma importancia para preparar a las generaciones del futuro (Srinuan y Bohlin, 2011). Finalmente, abordar la estructura familiar, el uso actual de las TIC por parte de los niños en el hogar aumentará la probabilidad del uso de estas entre otros miembros de la familia logrando una mayor integración y proliferación de las habilidades digitales y por consiguiente acortar la brecha.

Por último, cabe mencionar que esta brecha genera un nivel de comprensión y adaptación de la tecnología. Por ende, no solo se concentra en alguna clase social sino que es algo a nivel de comprensión que afecta a todos por igual.

LA PROMESA DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

La educación tecnológica y creatividad digital como medio para acortar distancias

La educación tiene la responsabilidad de formar a los ciudadanos del futuro inculcando teorías y habilidades para su formación y poder así prepararlos para enfrentarse a los desafíos que la vida les pondrá en frente. La pregunta es: **¿El sistema educativo hoy está formando a ciudadanos del S.XXI?** Para comprobarlo se hace un árdua búsqueda e investigación en el contexto educacional chileno, se busca poder comprender el plan curricular de forma íntegra y crítica, identificando las variables intrínsecas que se mencionan como pilares y fundamentos del desarrollo curricular. Se toma el camino de analizar las bases curriculares sobre las materias tecnológicas, figurando como una verdadera promesa de innovación, análisis y visión crítica sobre la tecnología (Unidad de Currículum y Evaluación & Ministerio de Educación, República de Chile, 2018).

Para comprobar cómo es que se llevan a la práctica dichas habilidades se habla con Ainoa Marzábal, doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales, en relación a las competencias digitales y sus desafíos. Ella señala que se abordan las habilidades del siglo XXI¹ en la actualización del currículum en el año 2009, planteándose de manera transversal. Sin embargo, destaca que siempre es desafiante y finalmente nadie se hace cargo, dado que no hay mecanismos de evaluación establecidos. (Marzábal, 2020)

¹ Pensamiento crítico, colaboración, creatividad, comunicación, metacognición, habilidades del ciudadano del mundo (Educarchile, s.f.)

Tabla 2. Tabla resumen bases curriculares educación tecnológica. (Unidad de Currículum y Evaluación & Ministerio de Educación, República de Chile, 2018)

Habilidades científicas en Tecnología	Actitudes Bases Curriculares
<p>- Analizar: Distinguir y establecer las relaciones entre los principales componentes de un objeto tecnológico, sistemas, servicios y procesos tecnológicos con la finalidad de comprender su diseño, lógica y funcionamiento.</p> <p>- Explorar: Descubrir y conocer el entorno tecnológico por medio de los sentidos y el contacto directo, tanto en la sala de clases como en terreno.</p> <p>- Investigar: Estudiar y conocer el mundo natural y artificial por medio de la exploración, la indagación, la búsqueda en fuentes y la experimentación.</p> <p>- Resolver problemas: Diseñar soluciones, planificar proyectos o resolver desafíos que den respuesta a necesidades o deseos.</p>	<p>- Demostrar curiosidad por el entorno tecnológico y disposición a informarse y explorar sus diversos usos, funcionamiento y materiales.</p> <p>- Demostrar disposición a desarrollar su creatividad, experimentando, imaginando y pensando divergentemente.</p> <p>- Demostrar iniciativa personal y emprendimiento en la creación y el diseño de tecnologías innovadoras.</p> <p>- Demostrar disposición a trabajar en equipo, colaborar con otros y aceptar consejos y críticas.</p> <p>- Demostrar un uso seguro y responsable de internet, cumpliendo las reglas entregadas por el profesor y respetando los derechos de autor.</p>

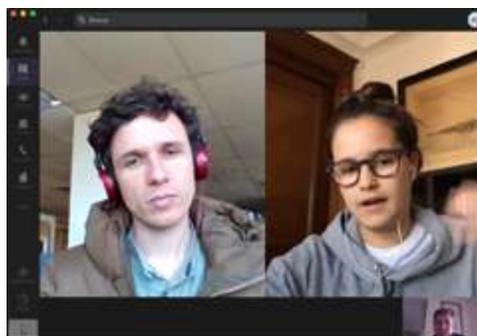


Figura 8. Reunión personal con Sebastián Marambio, director del Centro de Innovación del Mineduc. Se logra una validación sobre las habilidades de aprendizaje abordadas por el proyecto. Por otro lado, se habla sobre el impacto de la IA en el futuro de la educación y la importancia de su adopción.

Según lo expresado en las bases curriculares, se le da un particular énfasis a las habilidades del S. XXI, el único problema, es que a pesar de que en las bases se presentan claramente muchas las habilidades y actitudes, existe una incongruencia de la teoría a la práctica en la sala de clases. Según lo expresado por Felipe Vergara, profesor de matemáticas del Colegio Puelmapu, “En tecnología/computación hay una brecha muy grande. El profe es **el que le quede la hora disponible**, el currículum es súper básico, muy general, y **muy aspiracional**. Hay muchas limitantes (salas enlace) y la disponibilidad de tecnología.” Esto demuestra que la transferencia de lo declarado a la práctica se hace difícil en nuestra realidad.

CENTRO DE INNOVACIÓN MINEDUC

El Centro de Innovación nace como respuesta al ex proyecto Enlaces. Dentro de sus responsabilidades, aborda temáticas de tecnología y desarrollo dentro de iniciativas del Mineduc y actores externos.

El Ministerio de Educación lanzó el Plan Nacional de Lenguajes Digitales que capacita a más de 4.500 profesores de básica en 2019 y 7.000 en 2020 para incorporar el pensamiento computacional y la programación en diversas asignaturas (Mineduc, s.f.). Este busca promover la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en el sistema educativo para potenciar las habilidades de resolución de problemas e innovación en ambientes tecnológicos (Mineduc, s.f.). El pensamiento computacional incluye habilidades para modelar y descomponer un problema, procesar datos, abstraer,

generalizar, reconocer patrones y crear algoritmos. En tanto, la programación computacional es la forma de darle instrucciones precisas al computador para que éste pueda ejecutarlas y resolver por nosotros un problema de manera general (Mineduc, s.f.).

En torno a ello, el plan busca brindar la oportunidad de aprender a programar y de ‘crear’ o ‘desarrollar’ en ambientes tecnológicos, por parte de niños, niñas y jóvenes de distintos contextos sociales, culturales y territoriales. Esto permite avanzar en la **democratización de ‘la creación con tecnología’, fomentando la inclusión y la diversidad y convirtiéndose en fuente de desarrollo humano, expresión cultural y participación social**. Además, mejora potencialmente las perspectivas laborales y ocupacionales al egresar del sistema escolar.

Sobre esto, el director del centro de innovación Sebastián Marambio comenta sobre el interés que está teniendo hoy Chile sobre temáticas de Inteligencia Artificial para rápidamente incorporarlo en el currículum. Específicamente, comenta sobre un proyecto desarrollado por el MIT: Innovating Learning and Education in the Era of AI, que busca democratizar la inteligencia artificial y poder capacitar a todos para que comprendan y creen con IA (AI Education Initiative at MIT, s.f.).

Con el fuerte crecimiento de tecnologías empapando todo lo que conocemos, **la educación no se puede quedar fuera**. Seymour Papert reconoció que los computadores podrían usarse no solo para brindar información e instrucción, sino también para capacitar a los niños para que experimenten, exploren y se expresen. El principio central de su **teoría construccionista del aprendizaje** es que las personas construyen conocimiento de manera más eficaz cuando **participan activamente en la construcción de cosas en el mundo**. Ya en 1968, Papert introdujo la idea de que la programación y la depuración de computadoras pueden proporcionar a los niños una forma de pensar sobre su propio pensamiento y aprender sobre su propio aprendizaje (MIT Media Lab, 2016).

El uso de las tecnologías y sus fundamentos puede propiciar una gran trayectoria para poder actualizar las habilidades de los nativos digitales para el futuro. Estos aprendizajes deben ser capaces de fomentar la **creatividad** como herramienta y eje diferenciador de los humanos y las máquinas. Los niños de hoy se enfrentarán a un flujo continuo de nuevos problemas y desafíos en el futuro. Para prosperar, deben aprender para diseñar **soluciones innovadoras a problemas inesperados**. Su éxito y satisfacción se basarán en su capacidad para pensar y

actuar de forma creativa. El conocimiento por sí solo no es suficiente: deben aprender a utilizar sus conocimientos de manera creativa. (Resnick, 2013) “En el centro de este proceso creativo está la capacidad de crear. Si queremos que los niños se desarrollen como pensadores creativos, debemos brindarles más oportunidades para crear.” (Resnick, 2013).

La importancia de desarrollar la creatividad digital se plantea como un punto importante y diferenciador dentro del desarrollo de habilidades para enfrentar el futuro. Por consiguiente, es urgente ir acortando la brecha digital, acercándose cada vez más a cómo interactuar con la tecnología y teniendo distintas miradas para abordar los problemas con una mirada crítica y creativa.

ALFABETIZACIÓN DIGITAL

La alfabetización digital es un concepto que ha rondado en el último tiempo. El Centro de Políticas Públicas de la UC publicó “Riesgos y oportunidades del uso de las TIC en escolares: hacia una “agenda de alfabetización digital para el alumno 2020” que dice:

“La conceptualización sobre el proceso de alfabetización digital que se ha utilizado mayoritariamente en los países de la región es similar a la de Selwyn (2006), quien propone un modelo de cuatro etapas para la integración de las TIC, en el cual cada etapa previa condiciona el desarrollo de la posterior:

- (1) Acceso: implica la disponibilidad de las TIC
- (2) Usos: implica cualquier contacto con las TIC
- (3) Apropiación: implica un uso significativo de las TIC en el cual la persona ejerce un control y elección sobre la tecnología y los contenidos
- (4) Resultados: implica consecuencias inmediatas o de corto plazo (Sunkel y Trucco, 2010).

Una vez superadas las diferencias en cuanto a acceso y uso funcional de la tecnología, es decir, la llamada **primera brecha digital**, entran

en discusión políticas para reducir la segunda brecha digital, que refiere a la capacidad de los jóvenes para **apropiarse efectivamente de las tecnologías, dándoles un uso efectivo gracias al desarrollo de las habilidades necesarias para su manejo** (Claro, 2010)” (Halpern, 2017).

Es en esta **segunda brecha digital** en la que las habilidades del pensamiento computacional y el apropiarse de las tecnologías e interacciones humano-máquina se vuelven extremadamente relevantes. Edsger Dijkstra (1970), dice que la informática no se trata más de computadoras que la astronomía se trata de telescopios, diciendo que es un mero instrumento y como dice Linda Luikas “en lugar de enseñar habilidades de codificación mecánica o memorización para nuestros hijos, **deberíamos enseñarles habilidades de pensamiento**” (GOTO Conferences, 2018)

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

como pilares del aprendizaje para un futuro incierto

Los computadores se pueden utilizar para ayudarnos a resolver problemas. Sin embargo, antes de que se pueda abordar, es necesario comprender el problema en sí y las formas en que podría resolverse.

El pensamiento computacional nos permite tomar un problema complejo, comprender cuál es el problema y desarrollar posibles soluciones. Luego, podemos desarrollar estas soluciones de manera que un computador, un ser humano o ambos puedan entender.

LOS CUATRO PILARES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

- **Descomposición:** descomponer un problema o sistema complejo en partes más pequeñas y manejables.
- **Reconocimiento de patrones:** buscar similitudes entre los problemas y dentro de ellos
- **Abstracción:** centrarse solo en la información importante, ignorando detalles irrelevantes
- **Algoritmos:** desarrollar una solución paso a paso al problema, o las reglas a seguir para resolver el problema (BBC Bitesize, s.f.)

El pensamiento computacional implica tomar ese problema complejo y dividirlo en una serie de problemas pequeños y más manejables (descomposición). Cada uno de estos problemas más pequeños puede entonces ser analizado individualmente, considerando

cómo problemas similares se han resuelto previamente (reconocimiento de patrones). Esto implica enfocarse solo en los detalles importantes, ignorando la información irrelevante (abstracción). Finalmente, a partir de ello se pueden diseñar pasos o reglas simples para resolver cada uno de los problemas más pequeños (algoritmos).

PENSAR COMPUTACIONALMENTE V/S PROGRAMAR

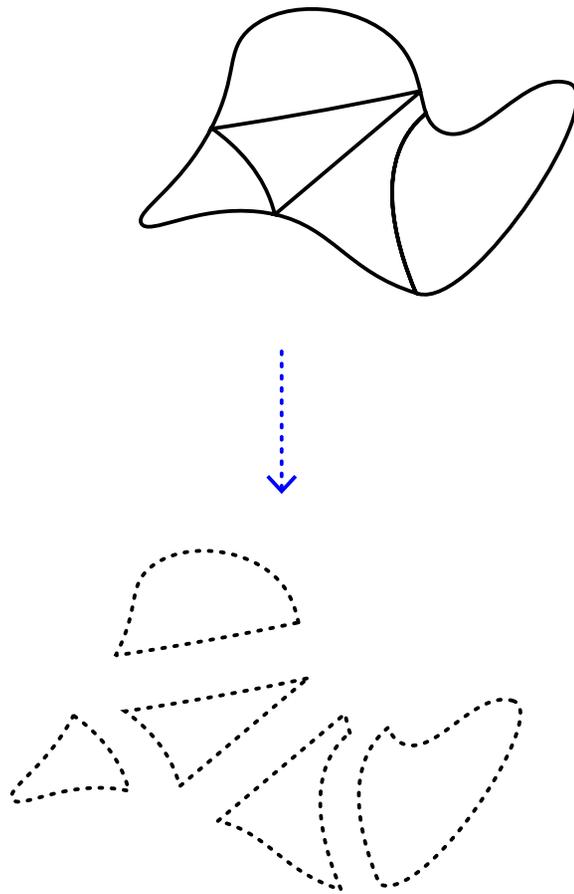
Pensar computacionalmente no es programar. Ni siquiera es pensar como un computador, dado que los computadores no pueden ni pueden pensar. (BBC Bitesize, s.f.)

En pocas palabras, la programación le dice a un computador qué hacer y cómo hacerlo. El pensamiento computacional permite **averiguar exactamente qué decirle al computador**. Por ejemplo, si uno tuviese que juntarse con amigos en un lugar que nunca antes has visitado tienes dos opciones, planear la ruta y sus múltiples aristas, v/s, seguir las instrucciones exactas. La parte de planificación sigue una estructura de pensamiento computacional y seguir las instrucciones sigue la de programar.

Ahora se explicarán cada uno de los pilares de pensamiento computacional haciendo referencia a cómo es que estos aportan para poder pensar de esta manera.

DESCOMPOSICIÓN

Del problema grande al pequeño



Antes de que los computadores puedan resolver un problema, se debe comprender el problema y sus partes. La descomposición ayuda a dividir problemas complejos en partes más manejables.

Si un problema no se descompone, es mucho más difícil de resolver. Tratar con muchas etapas diferentes a la vez es mucho más difícil que dividir un problema en varios problemas más pequeños y resolver cada uno, uno a la vez. Dividir el problema en partes más pequeñas significa que cada problema más pequeño se puede examinar con más detalle (BBC Bitesize, s.f.)

Del mismo modo, tratar de comprender cómo funciona un sistema complejo es más fácil mediante la descomposición. Por ejemplo, la tarea de salir de la casa en la mañana puede parecer una rutina, pero esto es un problema a abordar que consta de múltiples partes: despertar, ducharse, tomar desayuno, lograr salir a la hora deseada entre otros. Ese gran problema es más manejable si se van identificando sus subpartes y dividiendo las tareas.

Figura 10. Analogía visual de descomposición de una forma. Elaboración propia.

RECONOCIMIENTO DE PATRONES

Identificar similitudes y comparación

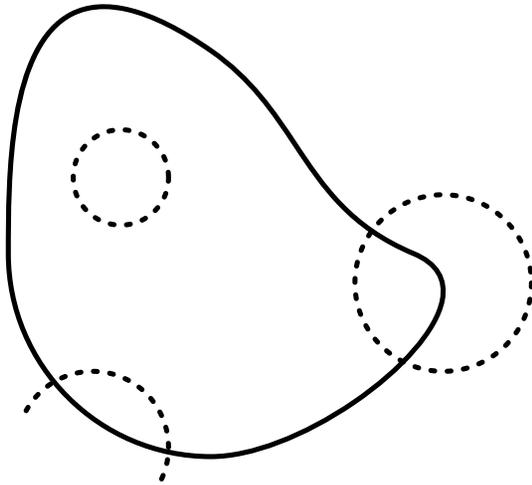


Figura 11. Diagrama visual de reconocimiento de patrones. Elaboración propia.

Cuando descomponemos un problema complejo, a menudo encontramos patrones entre los problemas más pequeños que creamos. Los patrones son similitudes o características que comparten algunos de los problemas. El reconocimiento de patrones implica encontrar similitudes o patrones entre problemas pequeños y descompuestos que pueden ayudar a resolver problemas más complejos de manera más eficiente.

¿QUÉ SON LOS PATRONES?

Imaginemos que tenemos que generar una serie de gatos. Todos los gatos comparten características similares. Todos tienen ojos, orejas, una cola y pelaje. Como sabemos que todos los gatos tienen ojos, cola y pelaje, podemos hacer un buen intento de dibujar un gato, simplemente incluyendo estas características comunes (BBC Bitesize, s.f.).

En el pensamiento computacional, estas características se conocen como patrones. Una vez que sabemos cómo describir a un gato, podemos describir a otros, simple-

mente siguiendo este patrón. Las únicas cosas que son diferentes son lo específico. Encontrar patrones es extremadamente importante. Los problemas son más fáciles de resolver cuando comparten patrones, porque podemos usar la misma lógica de resolución de problemas donde sea que exista el patrón.

Para encontrar patrones en los problemas, buscamos cosas que sean iguales (o muy similares) en cada uno. Puede resultar que no existan características comunes entre los problemas, pero aún deberíamos buscar.

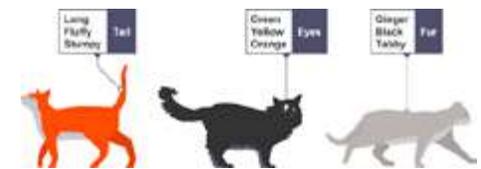
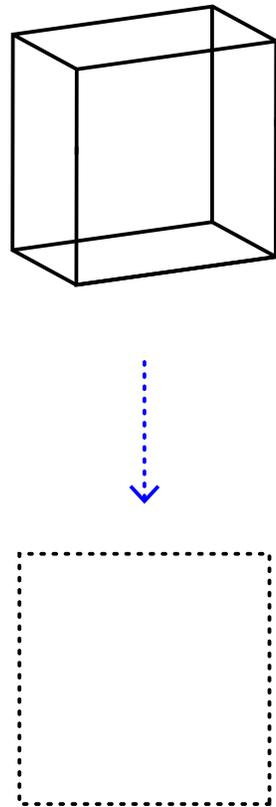


Figura 12. Analogía de reconocimiento de patrones en una serie de gatos (BBC Bitesize, s.f.).

ABSTRACCIÓN

Creación de un modelo



El tercer pilar es el proceso de filtrar e ignorar las características de los patrones que no necesitamos para concentrarnos en los que sí. También es el filtrado de detalles específicos. A partir de esto creamos una representación (idea) de lo que estamos tratando de resolver.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA ABSTRACCIÓN?

La abstracción nos permite crear una idea general de cuál es el problema y cómo solucionarlo. El proceso nos indica que eliminemos todos los detalles específicos y cualquier patrón que no nos ayude a resolver nuestro problema (BBC Bitesize, s.f.). Esto nos ayuda a formarnos una idea general también conocido como “modelo”. La creación de modelo representa a modo general una idea del problema que estamos tratando de resolver, es la mínima expresión con una fiel representación de todos los problemas en el más amplio de los sentidos, no solamente quedarse con el detalle sino que aspirar a la máxima representación del concepto.

Figura 13. Diagrama visual de abstracción. Sirve para comprender el modelo. Elaboración propia

ALGORITMOS

Lógica ordenada para replicabilidad de órdenes

Un algoritmo es un plan o conjunto de instrucciones paso a paso para resolver un problema. Vestirse, seguir una receta, amarrarse los zapatos, cocinar un huevo son solo algunos ejemplos del uso de algoritmos en tu día a día (BBC Bitesize, s.f.).

En un algoritmo, se identifica cada instrucción y se planifica el orden en el que deben realizarse. Los algoritmos se utilizan a menudo como punto de partida para crear un programa de computador e incluso para desarrollar una serie de jerarquización de información o ordenes. Este programa paso a paso necesita planificación, y para ello usamos un algoritmo. Un algoritmo debe ser claro. Debe tener un punto de partida, un punto de llegada y un conjunto de instrucciones claras intermedias.

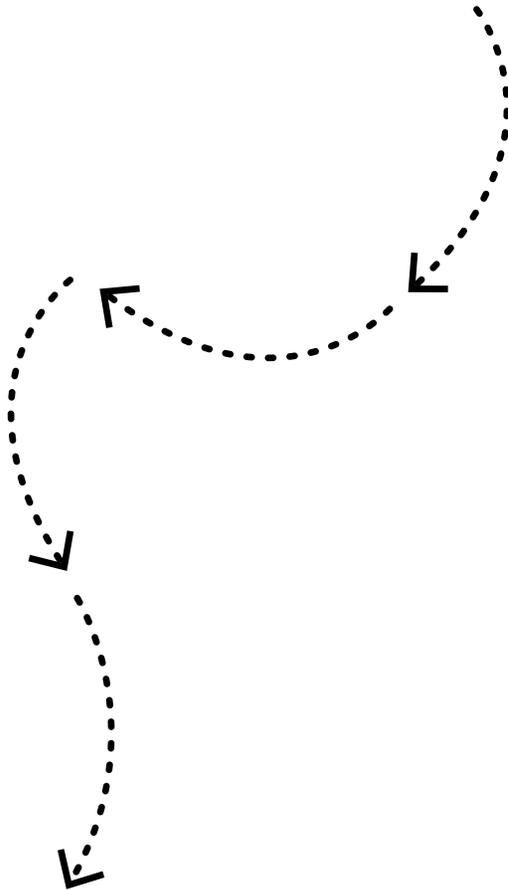


Figura 14. Diagrama visual de algoritmo, una serie de órdenes.

Es importante planificar la solución a un problema para asegurarse de que sea correcta. Usando el pensamiento computacional, podemos dividir el problema en partes más pequeñas y luego analizar sus similitudes para abstraer y crear un modelo con el cual podemos planificar un orden adecuado para resolver el problema.

Tabla 1. El pensamiento computacional representa una **manera de aproximarse a los problemas que se enfrentan a diario y los que vendrán**. Estas habilidades logran que los problemas sean abordados con un pensamiento lógico, estructurado pero que también abre paso a dinámicas del [pensamiento y desarrollo creativas](#) al momento de idear las soluciones. Estos cuatro principios serán la base teórica para aproximarse a la toma y planificación de decisiones para problemáticas futuras.

LUDIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE

y desarrollo creativo en las generaciones

Una forma de desarrollar el pensamiento creativo es por medio del juego. El juego como estrategia de aprendizaje proporciona otra manera de ser percibido por los estudiantes, ellos interactúan directamente con él en un formato lúdico y libre. A continuación se demostrarán una variedad de ejemplos que trabajan el desarrollo de la creatividad desde distintas aristas.

Cas Holmann, diseñadora de juegos, es un ejemplo en el punto de como se puede potenciar las habilidades de los niños trabajando puramente la creatividad. Ella diseña “herramientas para la imaginación” (Reggev, 2019).

RIGAMAJIG

Cas Holman (2011) desarrolla un kit de construcción a gran escala para juegos y aprendizaje libre y prácticos permitiendo a los niños seguir su curiosidad a través de una experiencia lúdica.

El kit inspira la curiosidad natural de un niño y le brinda la oportunidad de ejercitar su creatividad. No cuenta con instrucciones, solo piezas con las que interactúan libremente y dejan fluir su imaginación (Holman, 2011).



Seminario de investigación de RISD en artes liberales que examinó amplias preguntas sobre cómo definir lo digital y lo analógico. Así, el objetivo era articular las consecuencias de vivir en un mundo cada vez más digitalizado mediante el levantamiento de preguntas y desarrollo de prototipos con Lego Education (RISD, Lego, 2015).

El proyecto está enfocado en cómo la combinación de modos de aprendizaje analógicos y digitales podrían remodelar los paisajes de aprendizaje del futuro. Una de las preguntas que plantean es ¿Cómo cambian las nuevas combinaciones de lo digital y lo analógico en la percepción de las oportunidades de aprendizaje, el aula como un espacio para el aprendizaje y sus límites e interacciones entre estudiantes y profesores?



Figura 15. Rigamajig en escuelas diseñado por Cas Holman (2011). Fotografía (Children Museum Easton, 2020)

Figura 16. Taller de RISDWorks Shop sobre RISD + Lego (Academic Affairs RISD, 2015)

LEGO + RISD¹

¹ Rhode Island School of Design



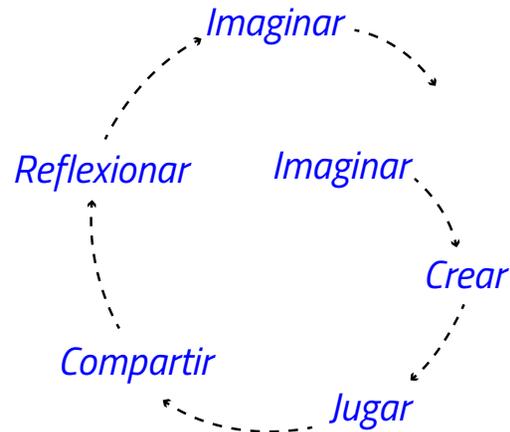
TINKERING STUDIO

Laboratorio dentro de museos Exploratorium en San Francisco basada en una teoría constructivista del aprendizaje que afirma que el conocimiento no se transmite simplemente de un profesor a un estudiante, sino que la mente del estudiante lo construye activamente. Mediante el juego y el construccionismo los estudiantes tienen más probabilidades de desarrollar nuevas ideas y entendimientos mientras participan activamente en la fabricación de un artefacto externo. The Tinkering Studio apoya la construcción del conocimiento dentro del contexto de la construcción de artefactos personalmente significativos. Diseñan oportunidades para que las personas “piensen con sus manos” para construir significado y comprensión.

CREATIVE LEARNING SPIRAL

El proceso creativo utilizado por Mitchel Resnick es denominado “The Creative Learning Spiral” (Resnick, 2017). Este es el motor de la creatividad en los niños, característica que va disminuyendo a medida que avanzan en los años de escolaridad dado que la educación se aleja de procesos iterativos, experimentales y adquieren un miedo a equivocarse. El proceso consiste en:

- **Imaginar** un escenario hipotético
- **Crear** y llevar las ideas a acciones y objetos
- **Jugar** y experimentar constantemente con sus creaciones
- **Compartir** y colaborar con otros fortaleciendo las ideas
- **Reflexionar** sobre los resultados y tomar los errores como una oportunidad
- **Imaginar** un nuevo escenario hipotético e iterar



Desarrollar la creatividad por medio del juego potencia tanto el entendimiento de nuevas habilidades pero también refuerza competencias en los niños que viven por medio de técnicas constructivistas. Los niños enfrentan los desafíos con las manos viviendo empíricamente la experiencia de aprender.

Figura 17. Tinkering Studio. (Talent SKCA, s.f.)

Figura 18. Diagrama “creative learning spiral” Mitchel Resnick (2017). Elaboración propia.

MATERIALIZAR LA TECNOLOGÍA

por medio de una unión análoga - digital

El juego como estrategia formativa no solamente se queda en lo análogo. No podemos obviar que ahora casi todos tenemos un teléfono en nuestro bolsillo que tiene más potencia informática que la que se usa para enviar a un hombre a la luna. Todos los años se actualizan con un modelo nuevo, y si bien no todos los cambios son bienvenidos, eventualmente impregnan nuestra sociedad y se convertirán en la norma como lo hicieron las nuevas tecnologías de antaño.

Esto ocurre netamente gracias al aprendizaje práctico que ocurre en ese proceso. Tanto adultos como niños necesitan de un proceso práctico para poder incorporar el aprendizaje en sus nuevas redes neuronales. Más aún en el caso de los niños, pues trabajar con un artefacto físico les permite trabajar juntos para construir su conocimiento (Williams, 2019).

Dentro de lo práctico, se ha puesto en marcha el cruce de lo digital con lo físico en distintas plataformas y juegos, que los nativos digitales han utilizado para aprender de manera práctica la lógica del pensamiento computacional.

OSMO

Un ejemplo es Osmo, este juguete es denominado el juego educativo que rompió las barreras entre lo físico y lo digital (Franceschin & Edu4me, 2017). Este fusiona objetos del mundo real con objetos digitales en el iPad para una experiencia de aprendizaje táctil.

Osmo busca generar un lazo entre lo físico y lo digital, transforma las dinámicas educativas en experiencias táctiles e inmersivas tecnológicamente. En otras palabras, lo que ocurre en el mundo físico es “transportado” casi en un acto de magia hacia lo digital.

HACKABALL

“Hackaball enseña los conceptos básicos de la programación y cómo funciona la tecnología sin que los niños se den cuenta. “Se aprende jugando”, dice el lanzamiento de Kickstarter (Hackaball, 2016). Esta es una pelota programable para un juego activo y creativo. Hackaball está equipada con sensores de detección de movimiento que rastrean si está quieta o en acción, así como si se deja caer, rebota, pateo o sacude. Esta depende de la creatividad de los niños para crear juegos utilizando sus dispositivos digitales y modificando el comportamiento de la pelota son capaces de incluir los sonidos, las luces y los “patrones retumbantes”, utilizando su aplicación, desbloqueando nuevas funciones cuanto más la usan (Dredge, 2017).



Figura 19. Osmo. Kit creativo en uso por medio de interacciones físicas y capturadas por el sensor digital.

Figura 20. Hackaball en acción. Juego programable por usuarios con interacción física.



AIY KIT | VOICE AND VISION

El kit permite crear una propia cámara inteligente DIY,¹ lo que le permite experimentar con el reconocimiento de imágenes y las redes neuronales. Google Developers explica “con nuestros kits para fabricantes, crea dispositivos inteligentes que vean, hablen y comprendan. Entonces empieza a retocar. Desarma las cosas, mejora las cosas. Vea qué problemas puede resolver”. Estos kits son una forma de acercar la Inteligencia Artificial a sus usuarios por medio del uso de clasificaciones de imagen y sonidos. Con el kit son capaces de extrapolar sus funcionalidades a sus propias creaciones y potenciar el uso de la IA en sus proyectos logrando tangibilizar lo digital hacia creaciones físicas.

¹ Do It Yourself movement o “hágalo usted mismo”.

NINTENDO LABO

Nintendo Labo son una serie de juguetes y accesorios físicos para Nintendo Switch con una actitud explícitamente DIY. El niño (o adultos) construye los juegos y luego lo acompaña con el Switch para tener una interacción física y digital estrechamente relacionada. Labo hace un puente muy visual de manera de materializar la tecnología, tiene una naturaleza lúdica fusionando ambos mundos haciendo que los usuarios puedan con sus propias manos construir y llevarlo al plano digital.

Otro elemento interesante de Labo es el espacio educativo. Este, además de potenciar la creatividad y la abstracción al momento de construir los elementos incluidos en el kit, permite poder “mirar detrás de la cortina” de cómo funcionan las creaciones. Para ello, hace la analogía de poder abrir la caja negra de cómo es que se están haciendo esta fusión y poder entrar a entender las funciones y usos de lo que ellos mismos construyeron. Por otro lado, Nintendo Labo tiene un modo llamado “Garage”, espacio en el cual pueden dejar su creatividad volar integrando la lógica de la programación de juegos de manera muy intuitiva, demostrando que existen los inputs o acciones que uno debe hacer para que se genere el output lo que ocurre cuando se hace dicha acción. En el desarrollo de sus propios juegos es donde Nintendo Labo potencia y resume todo lo que es la exploración, creatividad, prueba y error entre otras habilidades expresado de forma intuitiva y tangible (Webster, 2018).



Figura 21. Google AIY Visión Kit. Clasificador y detector de imágenes creado por medio de un kit open source.

Figura 22. Nintendo Labo Toy - Con kit variado. Utiliza apoyo del dispositivo digital y piezas físicas para interactuar con ambos elementos de manera exploratoria y creativa.

DISEÑAR PARA EL MUNDO DIGITAL

Durante el desarrollo del proyecto de titulación, nace un proceso de cuestionamiento profundo de cuál es el rol que hoy en día cumplen los diseñadores y sus responsabilidades al momento de crear y pensar creativamente dentro de un contexto del mundo digital. Es aquí donde la vivencia de trabajar directamente con la tecnología específicamente con Machine Learning genera que se acentúe aún más las ganas de **democratizar la tecnología y potenciar una profunda alfabetización digital**, dado que hoy estos conocimientos no están ni cerca de comprenderse y mucho menos aprovechar.

Tal como se cuestiona Antonie Picon en su charla de Digital Futures “What about humans: Artificial Intelligence and the future of design” (2020), la pregunta es cuáles son los roles que desempeñan los humanos en el proceso de diseño con inteligencia artificial. Hay que asumir que la IA se convertirá en una realidad básica en diseño. Entonces, ¿cuál es el papel de los humanos en este contexto?

El punto anterior genera un verdadero **cambio de paradigma**, pues ahora no solo se habla de las reglas que uno debe entregar para un proceso de diseño, sino que de los ejemplos y la importancia del dato histórico y cómo este forjará un proceso de curatoría inicial apoyado de dispositivos tecnológicos. Estos efectivamente deben tener capacidades de procesamiento de información que el humano nunca podrá competir, pero lo que los computadores no pueden tener (por lo menos hasta el momento,

considerar que aún vivimos en un contexto de Weak IA¹) es creatividad, empatía, habilidades y conocimientos adecuados.

Hoy estamos viviendo en la era digital, algunos incluso la definen como el periodo de la IA, desarrollándose en un espacio en el cual las tecnologías cambian a diario y que algo que fue lanzado ayer ya fue reemplazado por otro update. Para esto, se han tratado de digitalizar casi todas las cosas que conocemos, abriendo un espacio de creación inmenso, en la que el rol del diseñador evoluciona. Así, pasa a ser un **meta-diseñador**, tomando un rol de curador y diseñando en grande. Esto implica un poder de adaptación gigante en la que no todos han logrado hacer el cambio.

Este proyecto busca lograr incidir en este cambio de paradigma, preparando a los nativos digitales transmitiendo aprendizaje y logrando un cambio de pensamiento. El proyecto se concentra en transmitir los fundamentos de lo digital y no quedarse solo en el instrumento. Así, plantea un **cambio de interacción** en los nativos digitales a través del aprendizaje de nuevas habilidades digitales por medio de **lógicas análogas**. Por medio del diseño, se aborda la tarea de lograr este cambio de interacción identificando y abordando el desafío de manera sistémica e integral.

¹ Weak IA hace referencia a la resolución de una tarea específica de manera inteligente. Mientras que en su opuesto, Strong IA hace referencia a cualquier tarea que pueda realizar un ser humano involucrando su capacidad de conciencia, sensibilidad, sabiduría y autoconocimiento. Si bien muchos han especulado sobre la posibilidad de un General-IA claramente está muy lejos todavía (Leach, 2019).

PROBLEMÁTICA

El problema educacional y la falta de habilidades para enfrentar un futuro digital

Como se rescata en el marco teórico, la digitalización y automatización de procesos ha dado paso al desarrollo de un mundo construido por un sinnúmero de redes de información. A su vez, estas se alimentan de la gran cantidad de datos que el mundo digital ha permitido sistematizar y analizar. Este proceso crece a tasas exponenciales (Gershenfeld, 2017) y su desarrollo y masificación a nivel mundial permite conectar de forma fácil a entidades que incluso se encuentran muy alejadas geográficamente (León y Meza, 2018). No sólo eso, sino también facilita el intercambio de información a través de la red global a gran velocidad, lo que genera un impacto directo en cómo se perciben y aprenden las habilidades (León y Meza, 2018). Las redes interactúan entre sí y con la sociedad de una manera distinta, (CTCI, 2019) rápida y distribuida. Así, inundan las vidas de sus usuarios y se encuentran constantemente en contacto.

Manuel Castells ya definía en 1996 esta época como **“Sociedad de la información”**, cuya característica más significativa es que el capital clave del desarrollo social, económico y político será el acceso a la información, generada por distintos actores sociales que participan y se relacionan en este contexto (Castells, 1996). Hoy, debido al escenario de pandemia, vivimos una digitalización acelerada de procesos que ha transformado las dinámicas de interacción entre personas. **La digitalización es capaz de lograr una conectividad tridimensional que derriba barreras físicas, intelectuales y económicas para encontrar a las personas en igualdad**

de condiciones. La información deja de estar organizada jerárquicamente y pasa a ser comprendida de manera global, facilitando el acceso al conocimiento y el aprendizaje.

Por otro lado, este avance ha generado una presión constante a mantenerse conectado e incorporar procesos de digitalización para seguir perteneciendo al tejido social. Lamentablemente, las principales desigualdades existentes en el mundo se ven incrementadas con la llegada de la digitalización, lo que hoy llamamos **brecha digital**. La OCDE sitúa a Chile como el segundo país con mayor brecha digital entre sus miembros y menciona que “esta desigualdad tiene el potencial de perpetuar o incluso empeorar las inequidades ya existentes en materia de bienestar” (OCDE, 2019). La brecha digital y la alfabetización digital generan una exclusión sistemática para grupos que en la sociedad no tienen los medios para acceder al mundo digital. Jim Sevier (TEDx, 2017) describe

1 La alfabetización digital es vista como los conocimientos/modismos previos que uno debe manejar para poder comprender el lenguaje digital y poder acceder a ella. El punto anteriormente mencionado se puede tomar como una oportunidad de independizar, sistematizar e involucrar a las personas excluidas dentro de la era de la información.

Todo este proceso de migración digital nos hace cuestionar si la conexión y alfabetización digital es acaso una obligación moral, y que, por cierto, disminuir la brecha digital es una tarea primordial de todos.

a la brecha digital como el espacio entre el andén y el metro. Solo pueden cruzar al metro las personas que tienen recursos, capacidades y el privilegio de poder hacer uso de la innovación digital. La mitad de la población mundial se queda en el andén, sin poder seguir el mismo camino de desarrollo.

La llegada de estas tecnologías no debe asustarnos, sino verse como una oportunidad de utilizar las herramientas computacionales para la resolución de problemas (Peña, 2020). Kevin Kelly (2016) dice que

“Esta no es una carrera contra las máquinas. Si corremos contra ellos, perdemos. Esta es una carrera **con** las máquinas. En el futuro se les pagará según lo bien que trabaje con los robots. El noventa por ciento de sus compañeros de trabajo serán máquinas invisibles “ (Kelly, 2016).

Existen distintas “etapas” de computarización y evolución del pensamiento digital. Desde la primera revolución industrial enfocada en un modelo de organización del trabajo humano, la segunda con foco en cadenas de producción y automatización de procesos y la tercera con el nacimiento de internet. Hoy estamos en la cuarta revolución, una digital, liderada por una proliferación de nuevo conocimiento a grandes velocidades, la que debe ser tratada como un cambio de paradigma: “no es solo un proceso de cambio, sino que estamos destinados a vivir en un permanente estado de evolución” (Ricart, 2018).

Este proceso de cambio trae consigo procesos de adaptación que muchas veces son causantes de retrasos a nivel global y sistémico, afectando como nos enfrentamos al futuro más preparados. Más allá de la alfabetización digital, nace una detección de la manera en que la sociedad es **pasiva** ante la tecnología. Hoy indudablemente

la tecnología toma un rol importante en nuestras vidas, desde cómo nos comunicamos, vivimos, interactuamos e incluso en este último tiempo como trabajamos y estudiamos. Los teléfonos inteligentes se vuelven innegablemente una extensión de nuestros cuerpos, y las personas interactúan con ellos como una verdadera **caja negra, saben lo que entregan pero no cómo lo hacen.**

En ese contexto, toma relevancia las herramientas que el sistema educacional desarrolla en los estudiantes. Este tiene el desafío de incorporar en sus programas temáticas de conocimientos y habilidades digitales como parte del proceso sistemático de enseñanza. No basta con mejorar la capacidad del usuario, refiriéndose al simple uso y manipulación del dispositivo, sino que la formación debe poner foco en desarrollar el pensamiento digital y computacional.

Por otra parte, no solo basta cuestionarnos el cómo pensamos para el mundo digital, sino también el proyectar cómo será el futuro y sus interacciones; se debe pensar en cómo serán las relaciones entre el humano y la máquina, ¿cómo se podrá pensar esto como una colaboración y no una competencia?, ¿Cuáles son las herramientas y habilidades que los humanos deben desarrollar para poder subsistir en este mundo digital? ¿Cómo uno puede desarrollar su creatividad en un entorno digital? Respondiendo algunas de estas preguntas es que se puede comenzar a proyectar un futuro en la era digital desde la educación.

OPORTUNIDAD

Existe un desafío de diseño vinculado a la educación y formación temprana de nativos digitales sobre el aprendizaje de habilidades para enfrentar el futuro, ya que son una generación que interactúa con la tecnología a diario, pero no saben usarla para crear o expresarse (Resnick, 2013). **La educación no se reinventa a la misma velocidad que lo hacen las tecnologías y corremos el riesgo de expandir la brecha digital.** Hay una oportunidad para disminuir esta brecha, que hoy genera desigualdad, mediante la actualización de habilidades en los procesos de aprendizaje. Adaptando la educación a los avances tecnológicos, se puede preparar a los nativos digitales para poder resolver los problemas del futuro de manera creativa y crítica.

“A medida que los computadores continúan automatizando cada vez más tareas rutinarias, **la desigualdad en la educación sigue siendo una barrera clave para las oportunidades futuras** donde el éxito depende cada vez más del **intelecto, la creatividad, la empatía y tener las habilidades y los conocimientos adecuados**” (AI Education MIT, 2020).

PILARES & FORMULACIÓN



1.

ALFABETIZACIÓN Y CREATIVIDAD DIGITAL COMO ESTRATEGIA FORMATIVA

Posición activa con la tecnología

Este proyecto busca ser capaz de abrir y democratizar los usos de las tecnologías para que los nativos digitales puedan aprovecharlas, entenderlas y proyectar soluciones futuras a problemas complejos en colaboración con la tecnología. Un proceso de alfabetización digital se presenta como el primer paso para poder cimentar un piso fuerte y a partir de eso crear y comprender el mundo digital desde sus múltiples dimensiones. Se busca que por medio de la alfabetización digital los usuarios tomen una posición activa y se hagan partícipes de las decisiones, comprometidos con el saber y el autoaprendizaje experimental.

La creatividad posee distintos tipos de demostración, busca explorar los límites de lo ya establecido y abrir la mente a nuevas inspiraciones. Últimamente, surge una nueva dimensión del conocimiento liderado por la creatividad digital. Sin embargo, esta dimensión no ha podido llegar a su máximo potencial debido a la falta de alfabetización digital a nivel mundial. La creatividad digital es una herramienta que podría abrir puertas de desarrollo personal para las próximas generaciones. A partir de él, las barreras de entrada se verán diluidas y ahora no dependerá únicamente de las experiencias previas y el contexto en el que una persona se desenvuelve, sino de su capacidad de enfrentar los problemas de manera creativa.

2.

APRENDIZAJE EXPERIMENTAL LÚDICO

Ludificación del aprendizaje y desarrollo creativo

Los humanos estamos hechos para aprender, pues el cerebro tiene una gran habilidad para absorber patrones, analizarlos y sacar conclusiones a partir de variados contextos y experiencias previas. Los juegos son una poderosa herramienta educacional e intrínsecamente entretenidos. Estar en un estado de juego es estar dispuesto a correr riesgos, probar cosas nuevas, experimentar y desafiar los límites, es la forma en que debemos salir al mundo (Resnick, 2019).

La educación tradicional nos plantea los problemas resueltos, el juego en cambio nos permite investigarlos hasta descubrir sus respuestas, finalmente recordándolas y vinculándolas a la gratificación de un logro personal. “La motivación personal, más que la motivación externa, se encuentra en el corazón de la creatividad, responsabilidad, comportamiento sano y cambio duradero” (Deci, 1996).

Lego foundation dice que el juego captura muchas de las características que conocemos de la investigación, y que conducen a un aprendizaje más profundo. Así, proporciona un entorno óptimo para desarrollar las habilidades y el conocimiento que los niños necesitan para prosperar y tener éxito como adultos. El juego se les presenta a los niños como un terreno fértil para aprender y desarrollar nuevas habilidades. Durante el juego, los niños pueden hacerse cargo, tomar decisiones sobre lo que hacen y cómo lo hacen. El juego tiene el potencial de ser una actividad muy social, que ofrece oportunidades para aprender de y sobre los demás.

3.

FUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA ANÁLOGA - DIGITAL

Es innegable la cantidad de interacciones que se generan con el uso de la tecnología a diario, el problema es que gran mayoría de estas interacciones ocurren dentro de la “caja negra” tecnológica. Se busca poder profundizar en lo que significa esta caja negra, comenzar a descubrir cómo es que funciona e ir descubriendo sus usos y funciones. Para esto, se trabaja con la estrategia de materializar los conceptos del pensamiento digital en interacciones físicas y digitales, aprovechando los recursos para vincular ambos mundos y reflexionar sobre el impacto de lo digital como compañero de creación.

Los nativos digitales viven con la experiencia de la tecnología a temprana edad, lo que es una ventaja y desventaja al mismo tiempo. Ventaja porque el futuro está en la alfabetización digital, en el que será necesario tener un conocimiento completo sobre el uso de diferentes tecnologías para el trabajo de la vida diaria. Desventaja, porque se ha demostrado que el uso excesivo de estos aparatos en niños logra deficiencias en la convivencia social y exposición a los peligros en la web (páginas inapropiadas para la edad, juegos violentos, cyberbullying, entre otros riesgos).

Por lo tanto, se busca extrapolar las funcionalidades que los aparatos poseen para poder potenciar la creatividad digital en los niños, y dejar de lado la percepción de la tecnología como juego aislado. Así, se transforma en una forma de jugar, conectando lo físico y lo digital en un espacio en el que la creatividad será lo único que podría detenerles.

Qué: Sistema lúdico educativo, que mediante interacciones **análogas y digitales** potencie habilidades sobre el pensamiento computacional que permiten potenciar la alfabetización y creatividad digital de futuras generaciones.

Por qué: La velocidad a la que se expande la digitalización puede ampliar la brecha digital si es que **la educación no se reinventa** al mismo ritmo y por ello **gran parte de lo que se aprende hoy quede obsoleto mañana**. Dado lo anterior, existe el riesgo que los nativos digitales se conviertan en **consumidores pasivos** si no incorporan el pensamiento computacional para abordar la solución de problemáticas futuras.

Para qué: **Disminuir la brecha digital** (desigualdad) mediante la incorporación de nuevas habilidades en los procesos de aprendizaje. Adaptando la educación a los avances tecnológicos y preparando a los nativos digitales para resolver los problemas del futuro de manera creativa y crítica.

OBJETIVO

Propósito: Democratizar y empoderar a las futuras generaciones mediante la educación experimental para que sean capaces de potenciar la creatividad digital, pensar de manera divergente y crear utilizando como fundamento del pensamiento computacional.

General: Reducir la brecha digital de la educación por medio de la generación de nuevas habilidades de aprendizaje que permita abordar problemáticas del futuro

Objetivos específicos como sub beneficio del producto

1. Objetos físicos: *Idear y abstraer* los desafíos para potenciar la creatividad y experiencia lúdica

.....

● **IOV:** Construir un Pranco con los elementos físicos

2. Objetos digitales: *Transferir y experimentar* con tecnología de manera activa generando un vínculo entre lo físico y lo digital que busca abrir la caja negra tecnológica

.....

● **IOV:** Uso de la plataforma Teachable Machine en conjunto con los módulos de Pranco

3. Acciones sobre objetos: *Conceptualizar y descubrir* la relación entre los elementos análogos y digitales

.....

● **IOV:** Vincular elementos físicos y digitales usando Teachable Machine

4. Plataforma instruccional: *Vincular* el aprendizaje de habilidades con experiencias lúdicas para poder aprender jugando y experimentando

.....

● **IOV:** Seguir las instrucciones que vinculan los soportes físicos y digitales

5. Actividades de Aprendizaje: *Comprender* las habilidades del pensamiento computacional de forma aplicada por medio de herramientas físicas y digitales

.....

● **IOV:** Logra entrenar su propio modelo de Teachable Machine con su Pranco.

Atributos:
Colaborativo
Lúdico
Educativo
Local
Tecnológico
"Eye opening"
Open Source

FORMULACIÓN DEL PROYECTO - La enseñanza del pensamiento computacional como medio para enfrentar la brecha digital

Objetivos Específicos Proyecto sub-beneficios del resultado	Indicadores	Unidades	Técnica	Metodología	Actividades	Productos	Resultado
Disponibilizar un canal de aprendizaje y experimentación para analizar el contexto local y actualizar habilidades de aprendizaje ligados al pensamiento computacional	Ingreso y creación de perfiles en una plataforma digital que incluye una encuesta de autoevaluación del conocimiento	Cantidad de usuarios registrados en una plataforma digital que responden la evaluación	Plataforma web disponibilizado tecnologías de código abierto que marquen tu ruta formativa	Imaginar un escenario hipotético Crear y llevar las ideas a acciones y proyectos	Disponibilización de una comunidad activa capaz de reiterar sobre creaciones y poder así conocer más proyectos y explorar	Ficha de ingreso a la plataforma de aprendizaje	Ruta formativa de usuarios que marquen el cumplimiento de desafíos y graduación del aprendizaje a través de cada iteración
Desarrollar una metodología iterativa de habilidades de aprendizaje análogo de habilidades computacionales en las personas para enfrentar el futuro	Porcentaje de replicabilidad de las habilidades adquiridas en su entorno directo por medio terminología y adaptación	50% de los usuarios son capaces de generar un algoritmos capaz de replicar su creación	Técnicas de pensamiento computacional por medio de actividades lúdicas	Proceso de aprendizaje iterativo en forma de profundizar los aprendizajes	Matriz de seis actividades basales Iteración sobre la matriz con desafíos y post-jugabilidad	Metodología	Transferencia de nuevas habilidades que permitan transparentar la "caja negra" de lo digital, transformando a los usuarios en consumidores activos de la tecnología
Integración de procesos análogos y digitales con el fin de construir un diálogo con la tecnología amigable al usuario	Integración procesos manuales y computacionales	Creación de un Pranco finalizado e identificado por Teachable Machine	Elementos físicos y uso de plataforma digital de Teachable Machine	Proceso iterativo y lúdico con el fin de materializar los fundamentos tecnológico de forma análoga-digital	Matriz de actividades	Matriz de actividades	Modelo export de Pranco. Estado de conciencia y vínculo la tecnología de forma física y digital
Diseñar un espacio para la experimentación y creación por medio de un instrumento físico y digital	Grado de conceptualización y experimentación en actividades y desafíos abordados	50% de los participantes muestran capacidad de resolución creativa de desafíos dados	Diseño por medio de un instrumento físico y digital	Jugar y experimentar constantemente con sus creaciones Compartir y colaborar con otros fortaleciendo las ideas	Elaborar una propuesta concreta vinculando las habilidades adquiridas solucionando problemáticas o necesidades locales	Actividades	Identificar y buscar soluciones mediante caminos que otros no encuentran, formular hipótesis y modificarlas comunicando los resultados obtenidos. (Pérez, 2005)
Detección de problemáticas locales para temáticas globales abordadas como desafíos en cómo entender nuestro entorno	Nivel de abstracción y conceptualización de conceptos locales en respuesta a las actividades	Abstracción de un concepto local en uso directo en un Pranco	Narrativa instruccional con referencia a contextos locales para su creación	Reflexionar sobre los resultados y tomar los errores como una oportunidad Imaginar un nuevo escenario hipotético e iterar	Instrumentos que permiten detectar problemáticas locales	Herramientas	Reflexión crítica sobre problemáticas y observaciones locales que hacen único a su Pranco dado su contexto particular

Tabla 3. Tabla de Marco Lógico con los Objetivos Específicos Proyectoales como sub-beneficios del sistema lúdico educativo.

ANTECEDENTES Y REFERENTES

A continuación se expondrán los antecedentes y referentes destacando en sí sus objetivos y como estos demuestran el estado del arte sobre las temáticas tratadas en el desarrollo del proyecto.

TEACHABLE MACHINE

Página Web



Figura 23. Teachable Machine en uso de detección de objetos.

Teachable Machine permite programar un modelo propio de aprendizaje automático con solo hacer clic en un botón, no requiere codificación, y se puede exportar a sitios web, aplicaciones, máquinas físicas y otras plataformas.

La primera versión de Teachable Machine le permitió a cualquier persona enseñarle a su computadora a reconocer imágenes usando una cámara web. Para muchas personas, fue la primera vez que experimentaron cómo es entrenar su propio modelo de aprendizaje automático: enseñar a la computadora cómo reconocer patrones en los datos (imágenes, en este caso) y asignar nuevos datos a categorías. (Phillips, 2019). Blakeley H. Payne indica que "Me encanta usar Teachable Machine en el aula porque les permite a estos estudiantes ser diseñadores de tecnología sin el temor de 'nunca había hecho esto'".

Esta plataforma consta de tres etapas:

1. Reunir ejemplos: recopilar múltiples imágenes de lo que se le quiere "enseñar" al computador
2. Entrenar: Proceso que identifica clasificaciones y patrones dentro de las imágenes
3. Probar y exportar: Por medio de la cámara del computador se muestran distintos objetos e identifica un porcentaje de cercanía con los datos originales.

Este proyecto es utilizado dentro del desarrollo de las actividades de formación a los estudiantes en el desarrollo del proyecto. Gracias a su tecnología simple y amigable, logra experimentar distintos usos y acercar los conceptos por medio de la prueba y error.

THE PUERTA PROJECT

Página Web



The Puerta Project es una plataforma que proporciona todo lo necesario para llevar el aprendizaje automático y los principios de inteligencia artificial al entorno del aula. El proyecto aplica metodologías de investigación basada en el diseño para crear actividades STEM atractivas para niños de entre 8 y 15 años, enmarcándose en el campo creciente de “alfabetización en IA”. (Juggins, 2019).

Oliver Juggins menciona en su tesis del proyecto que “The Puerta Project ofrece innovación y disrupción en el espacio actual de alfabetización digital mediante la combinación de aprendizaje automático, electrónica básica y habilidades de programación que se pueden aplicar para resolver problemas del mundo real que los estudiantes y profesores diseñan e idean ellos mismos, no a través de ejerci-

Figura 24. Imagen que muestra el kit de inicio de aprendizaje automático propuesto que incluye BBC Micro: Bit, servos y folleto instructivo. Imagen de Oliver Juggins (Juggins, 2019)

cios prescritos aislados. Además, la sección de talleres de la intervención ofrece un paquete completo mediante el cual se pueden guiar los aprendizajes sobre esta gama de habilidades y se pueden ofrecer habilidades adicionales, como técnicas de fabricación digital, según la ubicación y las instalaciones de las escuelas.” (Juggins, 2019)

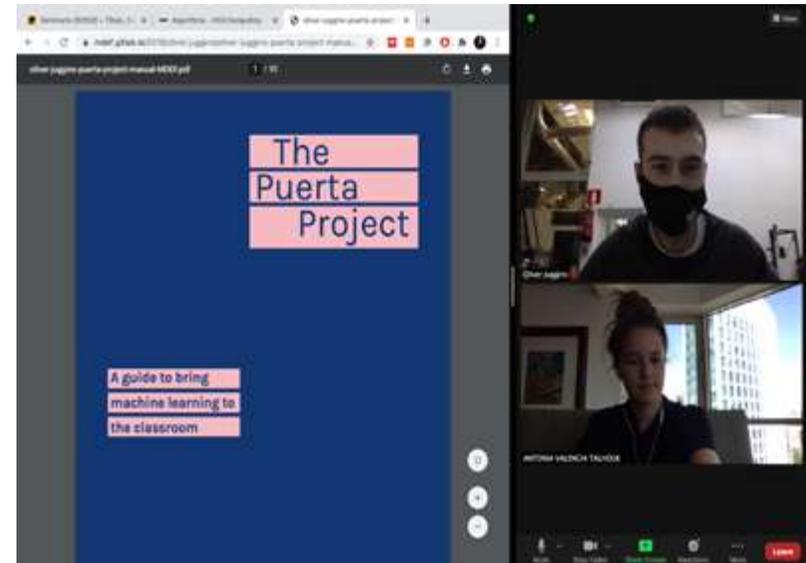


Figura 25. Reunión y discusión de proyectos con Oliver Juggins, autor de The Puerta Project (2019). Hoy Oliver trabaja en el FabLab Barcelona haciendo talleres sobre alfabetización en IA a organizaciones públicas y privadas, llevando lo aprendido durante el desarrollo de sus workshops a niños a la práctica y profundizando en la materia.

HACKER AUSTRAL

Página Web



Figura 26. Equipo de monitores Hacker Austral en Puerto Williams 2019, equipo del cual fui parte. Elaboración propia.

Puerto Williams se ha transformado en un potencial digital comunitario como referente global. La instauración del FabLab Austral gracias a la iniciativa de Center for Bits and Atoms del MIT, en conjunto con la Universidad Católica y otros actores, abrió la posibilidad de crear una comunidad en torno al hacer de manera sustentable, colaborativa, autónoma y descentralizada. Promoviendo la resiliencia por medio de los procesos de diseño, fabricación e implementación de soluciones e intervenciones de alto impacto (FabLab Austral, 2019). El 2019 se tuvo la oportunidad de integrar el equipo de desarrollo de la primera hackatón,¹ en la que se buscaba

involucrar a las y los niños en la generación de soluciones a problemáticas locales utilizando como medio la fabricación digital. Esta experiencia marca un gran precedente al momento de abordar el proyecto, pues el aprendizaje obtenido del análisis de desafíos y oportunidades vividas fue parte del proceso de diseño. El acercamiento de sus fundamentos genera nuevas oportunidades para sus usuarios y abre las barreras de la creación y el aprendizaje, lo que se relaciona directamente con la intención de disminuir la brecha digital.

¹ Término usado en las comunidades hacker para referirse a un encuentro de programadores cuyo objetivo es el desarrollo colaborativo de software. En el caso de Puerto Williams, esto tenía otro enfoque, involucrar a los niños en la fabricación digital y técnicas del pensamiento computacional de manera local.

CENTRO DE INNOVACIÓN DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Página Web



Figura 27. Plan Nacional de lenguajes digitales. Iniciativa del Centro de innovación del Ministerio de Educación

Este centro se destaca porque busca potenciar el aprendizaje tecnológico e innovación a través de la educación escolar. Asimismo, se posiciona como uno de los principales futuros stakeholders por la afinidad de temáticas abordadas, por lo que se integra dentro del análisis de los antecedentes dado su trayectoria en el área. Dentro del centro se destacan distintas iniciativas que buscan despertar el interés y curiosidad de los niños para prepararlos para el futuro. Sebastián Marambio cree fuertemente en activar el pensamiento crítico y computacional a una temprana edad dado que estas habilidades serán una pieza clave para proyectar el futuro de las nuevas generaciones.

HELLO RUBY

Página Web



Figura 28. Actividades lúdicas de Hello Ruby. Imágen por (Rakuten Technology Conference, 2017)

Hello Ruby es un libro para niños que enseña los fundamentos de la programación a través de historias y actividades lúdicas (Liukas, 2019). La historias ilustradas cuentan con un librito de actividades que en su conjunto enseñan los fundamentos de la tecnología a través de historias y actividades que sirven como un marco simple para todo aprendizaje futuro.

Algo muy importante dentro de Hello Ruby es lo que menciona su creadora sobre el storytelling: “Olvidamos que estas narrativas son formas muy poderosas de aprendizaje en la primera infancia”, dice Liukas. “Hay muchas cosas que podemos enseñar [a los niños] sobre el mundo de la programación incluso antes de que abran la computadora. Me imagino a un padre y su niña leyendo esto como un cuento antes de dormir” (Hiscott, 2014).

Por medio de analogías e historias es que se crea el mundo de Ruby, una niña curiosa que actúa como los computadores y que viene a enseñar cómo aprender de la tecnología y sus funciones.

Del proyecto, se rescata el hecho de enseñar los fundamentos y no solo la codificación. El enfoque en un comienzo se centra en las habilidades de la codificación como lenguaje para abordar las tareas de lo digital. A pesar de ello, hay otro foco en el hecho de la historia y la lógica detrás de los problemas para solucionarlos a futuro. Una historia es capaz de vincular y generar analogías simples para el entendimiento de conceptos más complejos, lo que permite rescatar las herramientas del storytelling y escenarios metafóricos para el proyecto.

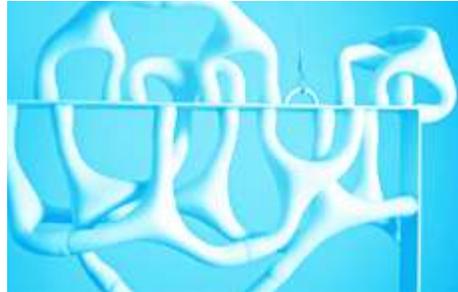


Figura 29. Ilustraciones de los libros Hello Ruby. Linda Liukas se centra en el eje del storytelling como pilar fundamental para el aprendizaje a niños (Liukas, 2019).

GEEMO

Página Web

Los referentes del proyecto están clasificados dentro de los 5 elementos propios del proyecto, los que se detallarán más adelante. Estos mismos responden a los objetivos específicos y rescatan conceptos y/o ideas claves de inspiración para la propuesta final.



Juguete que busca ser un aporte a la exploración creativa de los niños y que a simple vista se ve como forma indecisa pero que trae consigo una variación de posibilidades de acción increíbles. Este juguete es una masa que en sus puntas tiene terminaciones magnéticas, logrando que se atraigan o distancian de manera abrupta ciertas conexiones, agregándole un grado de dificultad a la diversión o posibilidad de acción a las formas posibles a crear.

- Objetos físicos
- Objetos digitales
- Acciones de aprendizaje
- Plataforma instruccional
- Actividades de aprendizaje

MENUDAS PIEZAS

Página Web



Menudas piezas son una serie de juguetes de gran escala que promueven la creatividad y "juego infinito". Este concepto se refiere que dado el diseño de sus piezas permiten posibilidades inimaginables de juego. Se rescata la lógica de diseño de las piezas pensándose como un módulo con un diseño discreto en la que su variación de unión permite la exploración y variación de resultados del juego.



COGNIMATES

Página Web



Cognimates es una plataforma donde padres e hijos (de 7 a 10 años) participan en actividades de programación creativa en las que aprenden a construir juegos, programar robots y entrenar sus propios modelos de IA. Algunas de las actividades están mediadas por agentes inteligentes incorporados que ayudan a los alumnos a mejorar el aprendizaje y colaborar mejor. (MIT Personal Robots group, 2018)



ML FOR KIDS

Página Web



Esta herramienta ofrece una introducción al Machine Learning a través de experiencias prácticas para entrenar sistemas de aprendizaje automático y construir cosas con ellos. Esto complementa los esfuerzos existentes para introducir y enseñar a programar a los niños, en conjunto con la herramienta Scratch (la plataforma educativa de programación usada en todo el mundo), permitiendo a los niños crear proyectos y construir juegos con los modelos de aprendizaje automático que ellos mismos han entrenado.



KANO

Página Web



Kano es la empresa de tecnología que el usuario mismo fabrica. Dentro de la empresa se dedican a desarrollar productos tecnológicos accesibles, de calidad y que transparentan la construcción y funcionalidades en pos de abrir la caja negra del software tecnológico.

Dentro de la lógica de DIY es que el niño aborda los desafíos físicos y digitales por medio de entender los componentes del hardware y software de los aparatos tecnológicos, para así entregarles el poder de crear con la tecnología, no solo consumirla (Kano, 2018).



TECH WILL SAVE US

Club Make

Página Web



Tech will save us dice que “tenemos la misión de despertar la imaginación creativa de los jóvenes utilizando tecnología práctica.” Ellos desarrollan kits prácticos que se combinan con actividades que se encuentran en la una plataforma digital con el paso a paso y recomendaciones de creación.

Además, cuentan con una sección llamada Club Make, comunidad gratuita para creadores a partir de los kits de Tech Will Save Us. En ella se puede compartir sus inventos, participar en desafíos y más.



ISTE

Pensamiento computacional

Página Web



Estándares de aprendizaje del pensamiento computacional de la Sociedad Internacional de Tecnología en Educación. Se muestran como referentes por su repositorio de actividades académicas replicables y disponibles para potenciar el aprendizaje de estas habilidades.

“Los estudiantes de hoy deben estar preparados para prosperar en un panorama tecnológico en constante evolución. Los Estándares ISTE para Estudiantes están diseñados para potenciar la voz de los estudiantes y garantizar que el aprendizaje sea un proceso impulsado por los estudiantes.” (ISTE, s.f)



CS4FN

The fun side of Computer Science

Página Web



Plataforma y revista que busca transmitir cómo la informática también se trata de personas, resolver acertijos, creatividad, cambiar el futuro y, sobre todo, divertirse. En la página se puede encontrar diversas actividades encargadas de trabajar distintas habilidades del pensamiento computacional e informática, todo por medio de actividades lúdicas.



El proyecto se concentra en un contexto de la educación tecnológica, en el que existen múltiples actores que se relacionan con la temática tratada. Dentro de este análisis se observan iniciativas locales, concentradas en el sector público y privado; globales, con características e intereses muy similares y por último, plataformas que buscan introducir métodos de aproximar el uso de tecnologías como manera expresiva y también de aprendizaje.

A partir de lo anterior se desarrolla una visualización de los actores principales ligados al actuar de la educación tecnológica. En esta se nombran **iniciativas, programas, agentes y tecnologías**, las que en su conjunto logran alimentarse y lograr acercar estos aprendizajes a los nativos digitales.

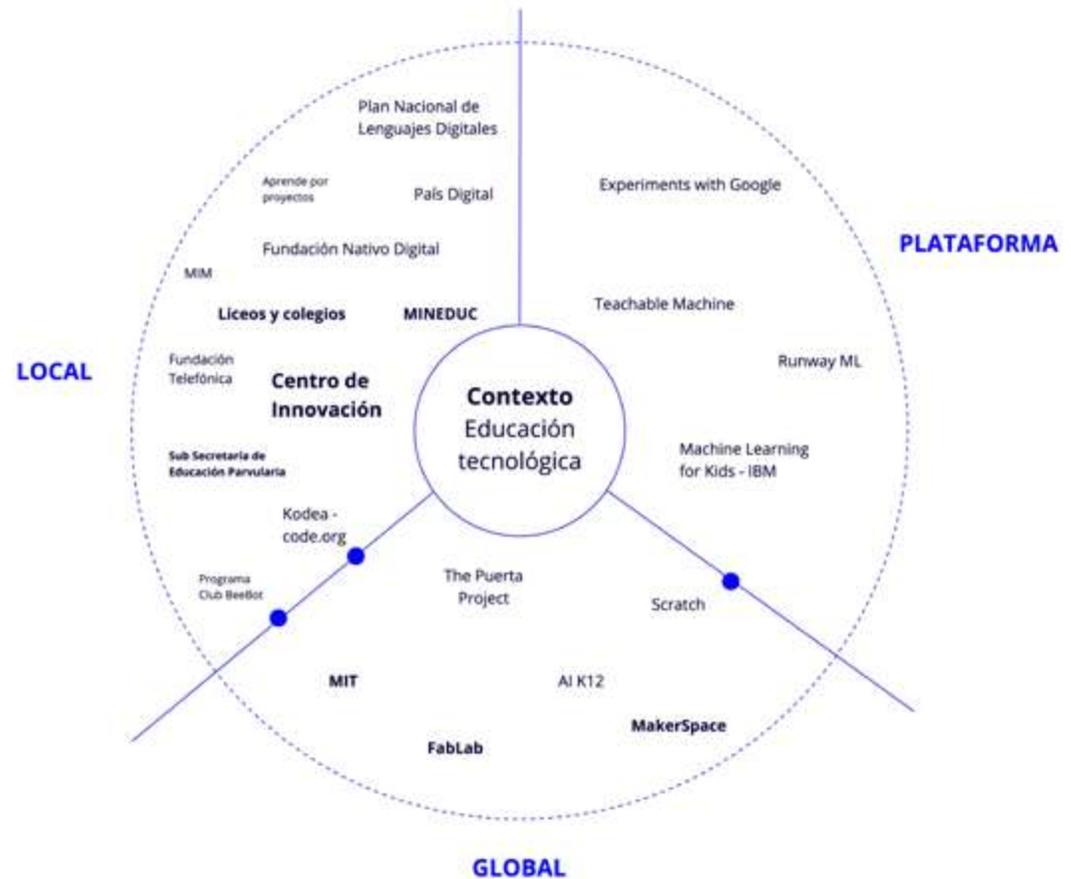


Figura 30. Mapa de actores principales ligados a la educación tecnológica. Este mapa se divide en tres partes: actores globales, locales y plataformas y soportes educativos. Elaboración propia.

CONTEXTO

CASO DE ESTUDIO:

Operación Infancia

Durante la etapa de prototipo se tuvo la oportunidad de participar en el proyecto "Traspasar la pantalla" dentro del proyecto Operación Infancia que pertenece a la fundación horizontal. Este programa consiste en un laboratorio de experiencias de aprendizaje que promueve de forma colaborativa el desarrollo de proyectos basado en intereses y motivaciones específicas de niñas y niños por medio de comunidades de aprendizaje digital, el juego y la experiencia creativa.

Se trabajó con un grupo de niños de 8-12 años de la Región de la Araucanía en formato online, generando instancias de aprendizaje y trabajo experimental que se detallarán más adelante.

Esta etapa de desarrollo se da gracias a una instancia colaborativa de aprendizaje en con la que se pudo trabajar en conjunto con Felipe Lira, quien fue una pieza clave para poder ir desarrollando actividades e identi-

ficando puntos a mejorar en el proceso de la docencia. Además, trabajé en colaboración con Bernardita Marcos, compañera de carrera quien propuso a Operación Infancia la implementación del programa para potenciar los intereses de los niños de la Araucanía, espacio en el cual se pudo llevar a cabo la totalidad del curso. Dentro de la estrategia formativa, se diseñó un taller de tecnología creativa que busca poder encaminar a los niños a entender cómo es que piensan los computadores y cuál es el rol que deben tener ellos como futuros usuarios de la tecnología y dejar de verla como un caja negra, todo abordado de una forma creativa y progresiva de conocimiento.



Figura 31. Instancia de cierre de taller de Operación Infancia.

NATIVOS DIGITALES

Consumidores pasivos a la tecnología

Dentro del espectro de las generaciones se hace una análisis sobre el comportamiento de las nuevas generaciones en relación con la tecnología.

Los “nativos digitales” no son tan “nativos” ni tan “digitales”. Interactúan con la tecnología en promedio 8 horas al día y saben “LEER”, tecnológicamente hablando, pero no saben “ESCRIBIR”. Son consumidores tecnológicos, pero no son capaces de escribir código o de programar, una habilidad que les permitiría escribir sus propios programas para expresarse a través de la tecnología (Resnick, 2013). Son caracterizados por ser **consumidores pasivos de la tecnología, sin cuestionarse el funcionamiento y solo consumiéndola.**

Dentro de esta generación existe la paradoja digital dado que no es un “nativo”, entendiéndolo como la comprensión de lo binario o lo más mínimo de lo digital. A medida que más avanzamos, menos capacidad existe en las personas de entender lo digital pero más uso se les da. Este punto se destaca como algo crítico, por ejemplo, Randi Williams, del Personal Robots Group del MIT, dice: “Los niños ya no sólo están creciendo con computadoras y videojuegos; están creciendo en la era de la inteligencia artificial” (Williams, s.f.). Esto significa que cada vez más los nativos digitales se están enfrentando a la tecnología en distintas áreas de su vida, pero muchas veces no logran la alfabetización necesaria para convivir y crear en la constante evolución digital.

LA CLASES DE TECNOLOGÍA V/S LA TECNOLOGÍA EN EL DÍA A DÍA

La interacción de los usuarios con la tecnología se entiende como una constante relación de sinergia y desafíos. Los nativos digitales cuentan con clases de tecnología en la que se les busca entregar conocimientos para prepararlos para el futuro digital. Mientras eso sucede, los dispositivos digitales forman parte de una extensión del cuerpo de los nativos digitales, logrando una comunidad red y operando en el mundo digital a diario. Si bien pareciera que este nivel de interacción podría propiciar habilidades necesarias para abordar los desafíos de los digital, al hablar con distintos pedagogos sobre el comportamiento de sus estudiantes, mencionan que los niños, a pesar de ser nativos digitales, no pueden relacionarse con la tecnología de manera fluida y se ven frustrados frente a las clases de tecnología.

Figura 32. Humanos de la película Wall-E situada 800 años en el futuro. Los humanos se transforman en pasivos tecnológicos sin decisión crítica y automatizando todo lo que conocen. Este es una analogía (esperemos que lejana) de lo que puede ocurrir hoy con los nativos digitales dado que ven la tecnología como consumidores pasivos y no se preocupan del todo como se hace o incluso cual es el impacto que esta tiene en ellos y los otros.



En el presente capítulo se relatará la metodología diseñada que servirá para dar a entender cómo es que se vivió el proceso del trabajo de titulación. Esta se empleó como método exploratorio de aproximación al proyecto y propone una estrategia compuesta por **dos fases**. La **fase preparatoria** se divide en tres; análisis teórico, etapa exploración y etapa prototipo. La **fase de diseño** está compuesta por la etapa de propuesta, validación/ testeo y proyecciones e implementación.

Durante el proceso se desarrolla fuertemente la búsqueda de la interacción y análisis de la experiencia como valores esenciales que inciden directamente en el desarrollo de los resultados e intervenciones, por lo que esta aproximación al proyecto toma un gran peso. La metodología utilizada se inspira en Theory U de Otto Scharmer. Otto en su literatura y estudios desarrolla fuertemente la idea de la conciencia y autodescubrimiento como valores esenciales que inciden directamente en la calidad de los resultados o intervenciones.

METODOLOGÍA

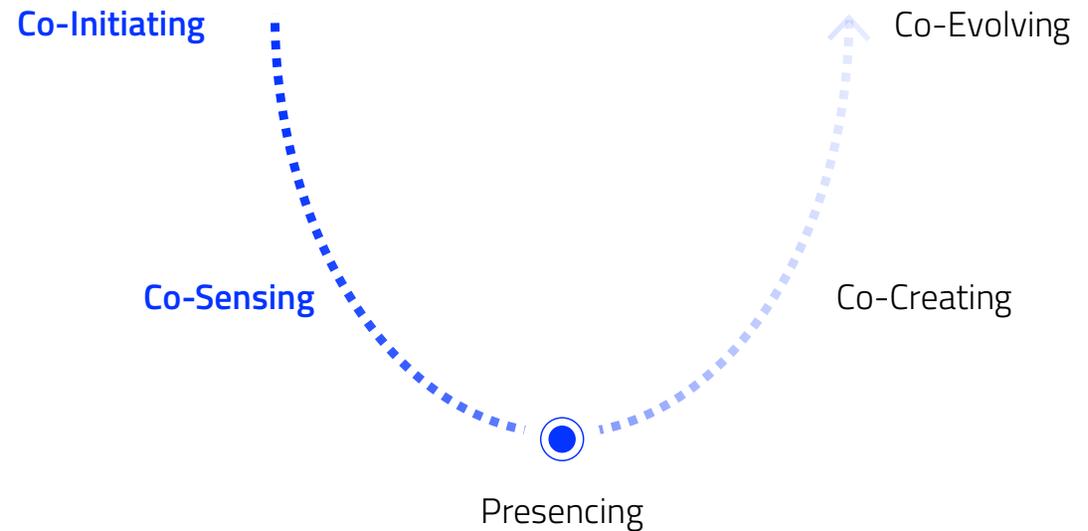


Figura 33. Diagrama de metodología de aproximación Theory U, muestra de etapas de desarrollo. Elaboración propia, en base a la teoría (Scharmer, 2018).

Investigar y comprender en profundidad experiencias pasadas sobre temáticas atingentes al proyecto. Todo el aprendizaje recopilado puede contribuir al proyecto positivamente dado que por un lado lo sitúa como una aproximación fidedigna y además con una visión aterrizada al contexto.

La esencia de la fase exploratoria es salir de la propia burbuja y sumergirse en nuevos contextos que no son familiares (Scharmer, 2018). Con una mirada nutrida de literatura y experiencias pasadas se busca generar una etapa de pre-prototipo que consiste en una serie de experimentos. Se busca generar un análisis que entregue los lineamientos para la futura propuesta. En esto se problematizan las habilidades formativas que están recibiendo los nativos digitales y como la educación no se reinventa a la velocidad que lo hacen las tecnologías, se identifica la oportunidad de darle un vuelco a las habilidades que están siendo enseñadas, integrando los fundamentos de la IA y transformarlas a nuevas habilidades para enfrentar el futuro.

En esta etapa se conecta con el entorno y usuarios detectando así atributos que caracterizan el sistema propuesto. Durante esta etapa, se vive un proceso de iteración y observaciones constante que marcan fuertemente las decisiones para el proyecto desarrollado. Dentro de este proceso, se hace un vínculo con Operación Infancia formalizando la propuesta de los aprendizajes y habilidades a desarrollar por los usuarios por medio de un taller exploratorio de tecnología creativa con nativos digitales de la Región de la Araucanía.

Otto plantea explorar el futuro haciendo y construyendo pequeñas pistas de aterrizaje para el futuro que quiere surgir (Scharmer, 2018). Durante el desarrollo de titulación, se desarrollaron prototipos físicos y digitales que evolucionan en función de los comentarios recibidos. La fase de propuesta se convierte en "iterar, iterar, iterar", prototipar y testear poniendo a prueba lo diseñado con distintos usuarios de esta manera de ir direccionando el aprendizaje obteniendo feedback logrando la mejor solución.

Mediante la realización del sistema lúdico educativo se logra una validación por parte de los usuarios y también expertos en temáticas abordadas. Este paso logra forjar una aproximación final de desarrollo para cimentar el camino a la implementación y proyecciones futuras del proyecto.

Se disponibiliza este sistema dentro de la educación de habilidades para preparar a las futuras generaciones para el futuro. Como forma de proyección, se busca robustecer la plataforma tecnológica y iterar sobre futuros aprendizajes inspirados en los avances tecnológicos.



Figura 34. Diagrama resumen de metodología utilizada. Se utilizan dos colores para diferencias ambas fases y sus etapas internas. Elaboración propia.

PROCESO DE DISEÑO DE LA PROPUESTA

*A continuación se expondrán los pasos de la etapa de exploración y prototipo pertenecientes a la metodología. Estas conforman el proceso de diseño y desarrollo de la propuesta de las cuales se desprende la **oportunidad de diseño** por medio de la exploración y estudio con usuarios.*



Si se tuviera que hacer una analogía de qué es lo que se entiende como la visión global a la que responde el proyecto sería una ciudad de lego. La ciudad consta de múltiples componentes grandes y pequeños que todos en su conjunto logran abarcar la temática general, en este caso, el desafío de disminuir la brecha digital de la digitalización. Para abordarlo, se plantea un modelo de

alfabetización y creatividad digital que se representa en la ciudad, lo más macro. El modelo es el marco general que representa los aprendizajes transversales para lograr disminuir la brecha digital la cual se compone por 3 fases:

- **Alfabetización y creatividad digital.**
- De las reglas a los ejemplos
- Ética y conciencia

Se decide comenzar abarcando este proyecto con el desafío de la alfabetización y creatividad representativo a la **calle de la ciudad**, espacio del cual se sientan los fundamentos para, a partir de eso, comenzar a construir con sentido desde lo local hacia lo global para los aprendizajes del futuro.

02 FASE EXPLORATORIA

Para comenzar con el proceso de diseño de la propuesta, se sigue una metodología colaborativa e iterativa para generar el desarrollo de un diseño participativo y en búsqueda de procesos de aprendizaje recursivos y cíclicos.

La etapa de diseño utiliza una estrategia de investigación y profundidad de la materia a investigar. Para realizar estos estudios, se realizaron **talleres colaborativos, entrevistas a expertos y trabajo con usuarios directos**, los que en su conjunto logran aportar en decisiones e interacciones para el desarrollo del sistema final.

2. ETAPA DE EXPLORACIÓN - Entrevistas y experiencias formativas para una construcción de oportunidad de diseño

En la fase de exploración se realizaron entrevistas con profesionales del área de la educación. Durante estas entrevistas se buscaba tener una mayor comprensión de los desafíos y observaciones que se tienen desde dentro de las salas de clases, cuáles son las actitudes que realmente se viven durante el contexto educacional y así poder tener una mirada más certera sobre cómo es que se traducen en la práctica estas bases curriculares.

Dentro del proceso de entrevistas, también se busca poder presentarles a los educadores un primer acercamiento de una matriz de habilidades levantadas como pilares de una formación sobre el pensamiento computacional. Esta matriz identifica las principales temáticas globales sobre la educación tecnológica y ruta formativa a abordar pensando en un contexto de rápidos cambios tecnológicos y en cómo poder formar a los futuros estudiantes para realmente poder enfrentar estos rápidos cambios.

SE TUVO ENTREVISTAS CON:

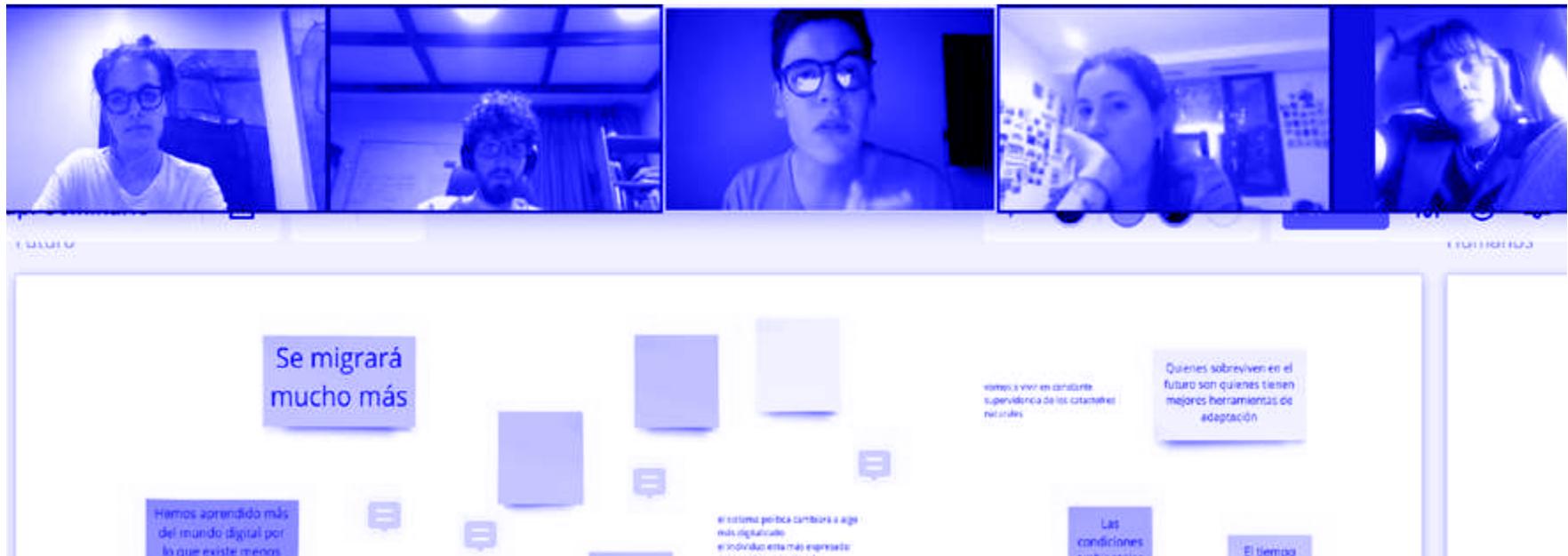
- **Sebastián Marambio** - Director Centro de Innovación Mineduc como búsqueda de validación del planteamiento del problema y el enfoque sobre la tecnología.
- **Ainoa Marzábal** - Su área de interés se focaliza en el lenguaje y educación científica, además del desarrollo de competencias científicas (Pontificia Universidad Católica de Chile, n.d.).
- **Entrevista docentes de matemática:** Felipe Vergara y Lucía Astengo

Las habilidades del siglo XXI (2009) se plantean transversalmente pero siempre es desafiante y finalmente nadie se hace cargo de que no hay mecanismos de evaluación establecidos más que un medio es un fin.

- Ainoa Marzábal

HAY QUE BAJAR LA PARTE "ADORNADA" DEL CURRÍCULUM, EN LA PRÁCTICA NO ESTÁ

TALLER COLABORATIVO CREATIVIDAD DIGITAL Y HABILIDADES FUTURAS



PARTICIPANTES	8 participantes creativos
CONTEXTO	Brainstorming y actividad lúdica
OBJETIVO	Generar un espacio de diálogo especulativo sobre el 2045. Además, se organiza una actividad lúdica con el fin de tener una libre interpretación a un desafío dado.

2. ETAPA DE EXPLORACIÓN - Entrevistas y experiencias formativas para una construcción de oportunidad de diseño

Parte importante del proceso de diseño no se queda con la necesaria investigación bibliográfica si no que también busca generar instancias de cuestionamiento y opiniones de temáticas y conceptos tratados dentro de la investigación.

Para esto se desarrolló un taller práctico por medio de la plataforma Miró que buscaba cuestionar distintas temáticas sobre el futuro y las herramientas, habilidades y capacidades que deben tener las personas para enfrentar los desafíos próximos.

LA DINÁMICA DEL TALLER CONSISTIÓ EN DOS ETAPAS:

La primera busca plantear distintas interrogantes relacionadas a cosas que hoy conocemos pero también basado en supuestas hipótesis futuras. Algunas de las temáticas a tratar: Futuro, humanos, tecnología y era de la IA y creatividad digital.

Para el desarrollo de cada temática se les daban 10 minutos para escribir distintas visiones que tiene sobre cada tema, pudiendo aprovechar la plataforma colaborativa para ir potenciando los comentarios de los otros e incluso generando clusters de la información presentada.

Cada temática abrió la conversación en la que muchas veces el mismo grupo de personas tenían visiones muy diferentes de cómo es que realmente proyectan la vida futura.



Figura 35. Plano general de espacio de trabajo colaborativo en Miró. Elaboración Propia.
Figura 36. Analogía de conceptos sobre la IA para contarle a los participantes del brainstorming. Se busca una manera simple de poder retratar lo que es el fundamento de la IA al grupo de testeo. Elaboración propia.



2. ETAPA DE EXPLORACIÓN - Entrevistas y experiencias formativas para una construcción de oportunidad de diseño

Luego se hace paso a la segunda etapa, en la que se presenta en qué consiste el proyecto y cuál es la visión global a la que está apunta. Dentro de esto se presenta una analogía sobre cómo es que se organiza hoy el modelo basal de la IA, el cual sienta las bases del pensamiento computacional.

Una vez entendido se entra a una actividad lúdica que busca indagar en relación a la interacción e interpretación sobre la temática de un generador, entiéndase esto como un Juego de experimentación y base de datos en la que se imita el proceso “mágico” que hace el computador pero análogamente. Para esto se les dan a todos los participantes un set de “datos” o ADN inicial y se les da la instrucción de que deben representarse a sí mismos solo utilizando los datos dados. Es aquí donde se dispone de un cuestionamiento instruccional y expresivo de cada uno.

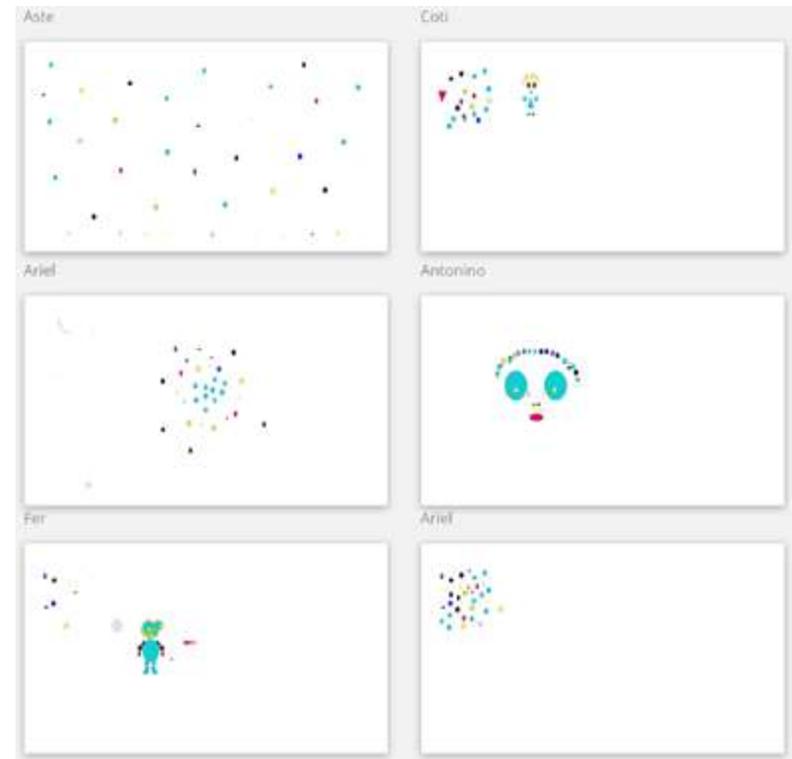
Dentro del desarrollo de la actividad cada uno de los participantes se aventuró en cumplir con dicha tarea, haciendo preguntas tales como si se podían adaptar los elementos iniciales, modificar sus tamaños y también si era necesario utilizar todos los elementos dados. Ninguno de los requerimientos fue negado, la búsqueda de la representación y del desarrollo de la creatividad era un punto medible dentro del desarrollo proyectual por lo que un punto de búsqueda eran las adaptaciones que se podría tener del encargo. En la [figura 35](#) se aprecian los resultados de la representación de sí mismos con datos dados.

Figura 37. Presentación de concepto de Generador por medio de un juego en que se cuentan con "datos" iniciales, en este caso pequeñas formas geométricas, y con ellas se debe procesar y dar una *output* final. Elaboración propia

Figura 38. Resultados de los participantes con el desafío de representarse a sí mismos con los datos entregados. Dentro de lo que se rescata de los resultados se observa la variación de interpretación de la tarea, algunos viendolo como algo mucho más conceptual v/s otros mucho más figurativos. Durante la entrega de los resultados algunos de ellos exclama que "no fueron bien comunicadas las instrucciones y que se habían equivocado" (Aste). Esto demuestra la múltiples interpretaciones a las que se pueden llegar con la misma entrega de datos iniciales, algo muy fructífero para la búsqueda de la creatividad e interpretación de desafíos futuros, el hecho de abordarlos con una nueva mirada.

GENERADOR

Juego de experimentación y base de datos en la que se imita el proceso "mágico" que hace el computador pero análogamente



Dentro de los comentarios del feedback luego de que cada uno presentará al resto su representación se recibieron comentarios de algunos que dicen que no se fue muy clara con la instrucción y que se “equivocó”, cuando en realidad esto mismo fue lo que se buscaba, que la *instrucción fuese tan amplia que realmente existan distintas representaciones y que haya espacio para generar distintas lecturas al mismo desafío.*

Como resumen y reflexión de la actividad se rescata el hecho de identificar el análisis del **Generador** como un punto de partida para el trabajo a realizarse como búsqueda de la alfabetización y creatividad digital. El hecho que este mismo plantee ser el punto “mágico” dentro de la computación despierta un cierto grado de interés en abordarlo y poder trabajar la parte que hace único el proceso de los estudiantes dándole cada uno un grado de personificación y lectura a los desafíos a pesar de que todos fueron entregados las mismas piezas inicialmente. Esto mismo hace que se **continúe con una trayectoria de indagación de la importancia del procesamiento dentro del proceso creativo** como un punto de partida clave y diferenciador, en el que no solo se queda uno con el output o resultado obtenido, pero sino que con el proceso de interpretación y manejo de la problemática dada.

03 **PROTOTIPO** **OPERACIÓN INFANCIA**

Durante el desarrollo proyectual se realizó un primer ejercicio de validación en el que se busca generar una aproximación a dinámicas con niños específicamente en el área de la docencia y prácticas relacionadas a la temática de la educación tecnológica. Para el desarrollo de esta validación se trabajó con Operación Infancia el cual se detalla a continuación.

OPERACIÓN INFANCIA Y ALFABETIZACIÓN DIGITAL

Como fue detallado en el contexto de implementación, para la etapa de prototipado se trabaja con Operación Infancia, en el contexto de una serie de talleres de tecnología creativa.

Este ciclo constó de **8 sesiones** a lo largo de 4 semanas. Los objetivos generales eran: potenciar el aprendizaje de las habilidades del pensamiento computacional y transmitir, mediante estrategias lúdicas y expositivas, terminologías y actividades ligadas a estos aprendizajes. También, se deja abierto el espacio para escuchar las dudas o intereses que los estudiantes puedan tener, para así abordar dichos conocimientos de su interés en las sesiones. De este modo, se intenta acercar cada vez más la tecnología a ellos e inculcar la búsqueda de respuestas y la curiosidad sobre la materia.

Este taller tuvo una modalidad online vía Google Meet, con niños de 6to a 8vo básico de la [región de la Araucanía](#). Cada sesión consta de una lógica organizada y meticulosamente diseñada pero siempre abriendo los espacios para que los niños se sientan parte del proceso y no sean simples receptores de la información.

Para cada clase, se planifica siguiendo una cierta lógica que permita por un lado, organizar y medir los conocimientos entregados y por otro, tener una capacidad de gestión y organización del plano de actividades y aprendizajes a entregar. Esto se hizo siempre pensando en el objetivo general: en este caso, introducir cómo piensan los computadores, dejar de verlo como una caja negra para ir más allá. En ese proceso, se introdujo terminología y funcionalidades para ir familiarizándose. Además, como resultado final de la validación inicial, se busca que los participantes puedan crear su propio juego con la lógica de la tecnología.

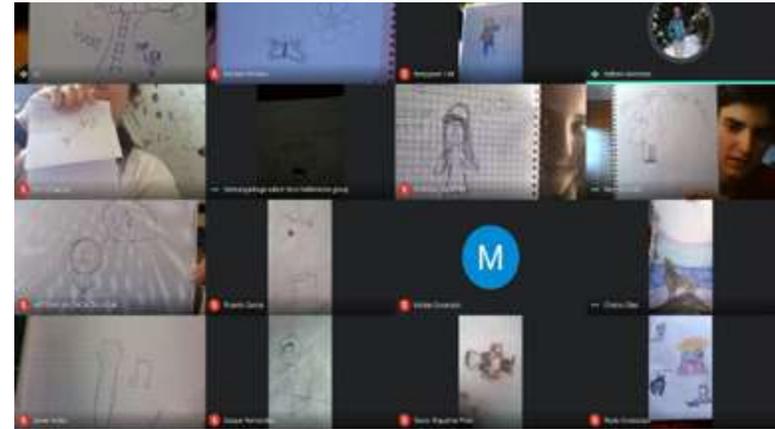


Figura 39. Reunión inicial con voluntarios y niños de los distintos talleres a llevarse a cabo en el proyecto "Traspasar la pantalla." Elaboración propia.

3. PROTOTIPO - Operación Infancia

Cada sesión trata una temática en particular, que funciona en pos del cumplimiento del objetivo general del ciclo. Estos objetivos particulares, responden a distintas aristas o habilidades que se identifican como puntos clave para el entendimiento de las habilidades del futuro. Así, los participantes pueden comenzar a entender qué habilidades como humano puedo aportar en el mundo digital, a través de la comprensión del mundo que los rodea.

Luego de la presentación de conceptos clave, se busca la activación de los participantes a través de una actividad práctica. Esta, es diseñada para un contexto remoto y busca fomentar la curiosidad y pensamiento crítico de los niños. De este modo, es posible acercarse a vivir la experiencia del aprendizaje de otra manera; en la que se deben enfrentar a tomar decisiones, actuar y ejecutar acciones que activan el pensamiento computacional y dinámicas del aprendizaje digital.

Como punto de cierre de la actividad, siempre se les otorga a los participantes información adicional que complemente lo trabajado, para poner en práctica lo aprendido y desafiarlos de manera independiente. Así, ellos mismos se enfrentan a la búsqueda de respuestas y aprenden más y de manera autónoma sobre la tecnología creativa.

DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DE LA SESIÓN

ACTIVIDAD LÚDICA

TESTEO Y VALIDACIÓN

INSTRUMENTOS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Las habilidades fueron presentadas de forma teórica-lúdica o experimental. Para esto, se diseñan instrumentos pedagógicos capaces de comunicar a través del storytelling y las analogías simples las terminologías y conceptos que muchas veces son complejos de entender a simple vista. Así, se diseñan presentaciones y actividades con las que se interactúa de manera remota. Estas presentaciones sirven para recapitular los aprendizajes trabajados en las sesiones anteriores, actividades que ejercitaron en sus casas y para contestar preguntas repasando conceptos.

REFLEXIÓN Y CABLE A TIERRA

Esta es la parte donde lo aprendido se asemeja a algo en las vidas actuales y futuras de los niños. Se dan cuenta, de qué les sirve aprender estas cosas y son capaces de ligarlo a sus vidas hoy y aplicar ese nuevo conocimiento de manera inconsciente.

Figura 40. Diagrama instruccional para el diseño de las actividades de casa sesión. Elaboración propia.

En la figura 38 de la derecha se desglosan las actividades de las 8 sesiones desarrolladas con sus temáticas generales y aprendizaje a desarrollar en cada una de ellas.

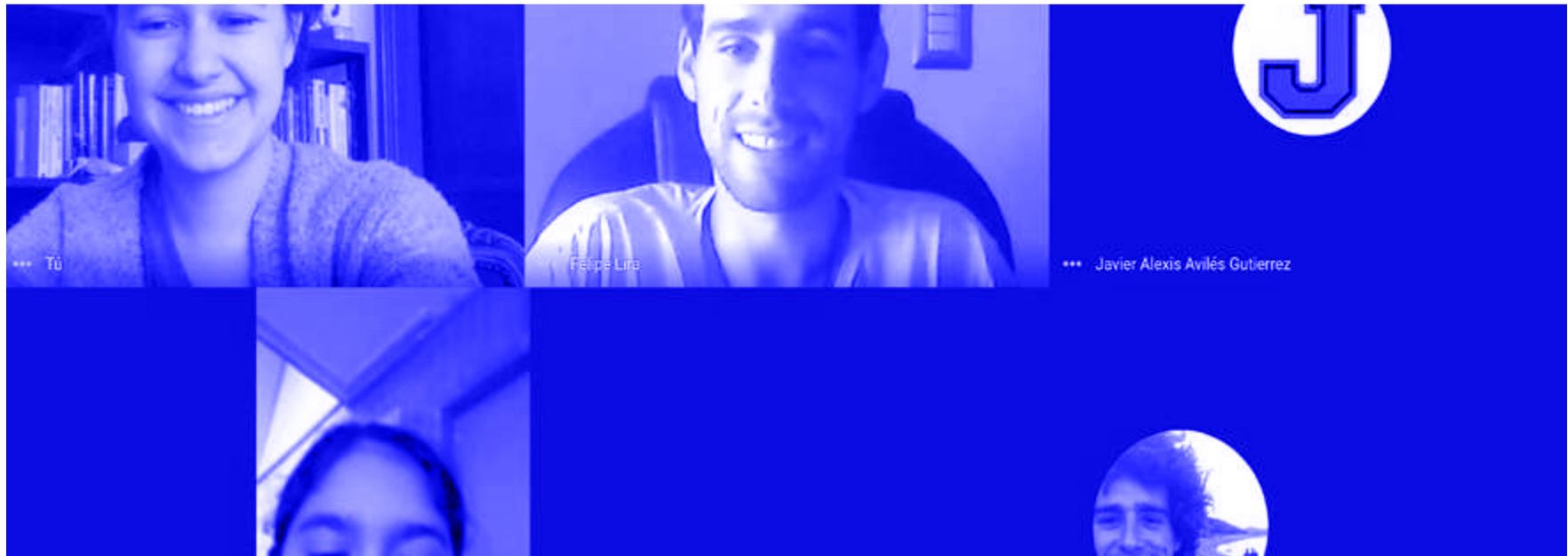
Para el desarrollo de la estrategia formativa y experiencias lúdicas se organizó una **matriz de validación y planificación** para todas las actividades. Con ella, se pudo ir reflexionando sesión a sesión cuáles podrían ser algunos aspectos a rediseñar. **Toda esta información se encuentra detallada en anexos, sin embargo, a continuación se mencionan algunas de las actividades y su evaluación para el desarrollo del proyecto.**



Figura 41. Resumen de actividades del taller de tecnología creativa elaborado en Operación Infancia. Elaboración propia.

OBSERVACIONES Y ACTIVIDADES CLAVES

MATRIZ DE VALIDACIÓN Y REDISEÑO



PARTICIPANTES	5 niños y 2 monitores
CONTEXTO	Operación Infancia
OBJETIVO	Elaboración de talleres experimentales en búsqueda de comprender como funcionan y <i>piensan</i> los computadores para comprender el rol del humano en el proceso creativo.

3. PROTOTIPO - Operación Infancia

E 1.1 | Lógica del programador: Ojos vendados

Descripción/ Actividades	Objetivo	Resultado	Evaluación	Reflexión / Fortaleza y Debilidades
Utilizando la lógica del programador, llámese eso el pensamiento algorítmico y de seguir instrucciones, se invita a los estudiantes a lograr dar instrucciones claves siendo guías de otro que con la cámara del teléfono indica su posición. Se busca lograr un desafío en la que uno da y otro recibe indicaciones. Quien recibe las indicaciones no puede intuir nada, es un simple actuador activado por los códigos recibidos.	Algoritmos: ser capaces de entregar indicaciones claras y concisas, para finalmente lograr el objetivo del desafío dado. Además, potenciar la capacidad de abstracción por medio de la analogía de ser guías de la casa y extrapolarlo a lo que ocurre con los computadores.	Los participantes fueron capaces de comunicar los códigos necesarios para alcanzar el desafío final. Puntos claves dentro del aprendizaje fueron los momentos en los que los niños se dan cuenta de cómo poder optimizar sus decisiones e indicaciones para lograr la tarea de manera más efectiva.	Reconocimiento de problemas en su código. Momentos en los cuales se dan cuenta que el camino recomendado no fue el ideal o incluso se equivocan de indicaciones	<p>En el comienzo de la actividad los participantes no están acostumbrados a ser tan precisos con sus indicaciones, cosa que en la tecnología implica ser ultra precisos dado que si no, no se logra la tarea. A lo largo de la actividad fueron capaces de ir especificando aún más los movimiento inclusive diferenciando entre el movimiento y acciones.</p> <p>Al final preguntamos cómo era que habían recibido el desafío y Rocío (10) dice "Yo me sentí nerviosa, con nervios de equivocarme". Esto pone sobre la mesa el miedo al rechazo con el que se enfrentan los desafíos, en este caso se buscaba incluso que piensen fuera de la caja para dicha actividad y aún así causa nervios y miedo.</p>

Tabla 4. Matriz de validación y rediseño de actividad sesión 1 | Lógica del programador. Elaboración propia



Figura 42. Actividad "Sigán al programador" realizada por medio de Google Meet con los niños de la Región de la Araucanía.

ESTRATEGIAS DE REDISEÑO

Planteamiento de desafíos amplios y diversos, haciendo que las respuestas no sean lo obvio para que la búsqueda de una respuesta sea el punto clave del trabajo de la creatividad y habilidades del pensamiento computacional. Además se busca potenciar aún más la terminología dado que el manejo de ello abre a términos y áreas no exploradas.

3. PROTOTIPO - Operación Infancia

E 2.1 | Input y Output: Representación visual

Descripción/ Actividades	Objetivo	Resultado	Evaluación	Reflexión / Fortaleza y Debilidades
<p>En el bloque de input - output se fortalece esta habilidad con un juego de la variación del teléfono en formato de dibujos. Para esta actividad cada participante tiene un papel y lápiz y se les pide que piensen en un concepto a representar, cada uno lo dibuja y lo muestra a todos en la cámara por 5 segundos sin decir lo que es, luego los otros deben interpretarlo y dibujar su versión de lo que vieron. La idea es que luego cada uno muestra lo que interpretó y se pueden comparar sus respuestas sobre un mismo concepto con los otros.</p>	<p>Activar el pensamiento crítico y la interpretación como ejes del pensamiento computacional. En la actividad se toma un rol de generador y de receptor de imágenes en la que se hace un ciclo de abstracción y creatividad. Se busca fortalecer herramientas rápidas de interpretación y representación.</p>	<p>Ciclo continuo de múltiples ejemplos de dibujos generados y reinterpretados por los participantes. La variación en la respuesta genera un grado de curiosidad e incluso risa de la variedad a la que se puede llegar con distintos inputs para generar outputs.</p>	<p>Se logra el objetivo de tener múltiples interpretaciones a cada dibujo. Con esto de dejar en claro las variaciones que pueden ocurrir con las mismas indicaciones y visiones de cada uno.</p>	<p>El entendimiento de los múltiples resultados que pueden salir de una interpretación se presenta en los niños de manera muy visual, al momento en la que ellos dibujan algo que para ellos es obvio y tiene 1 respuesta y luego ven las múltiples versiones que el resto genera es causante de risas y cuestionamientos.</p> <p>Dentro del desarrollo de la actividad siempre se fue haciendo un cruce con los contenidos del Input, Procedimiento y Output, los cuales son utilizados en la actividad como detonantes de la abstracción e interpretación dado que se les plantea un input (ejemplo) ellos procesan y generan un nuevo resultante (output).</p>

Tabla 5. Matriz de validación y rediseño de actividad sesión 2 | Represión visual. Elaboración propia



Figura 43. Presentación utilizada en sesión para enseñar por medio de una analogía los componentes basales de la computación. Elaboración propia.

ESTRATEGIAS DE REDISEÑO

En la actividad se pone en práctica la lógica de un algoritmo de generación de imagen. Esto es basado en las técnicas y variaciones que los mismos participantes van generando. A modo de observación se rescata que puedan explorar y potenciar su creatividad con actividades simples y que inmediatamente se analizan cuales son los resultados de manera muy visual.

3. PROTOTIPO - Operación Infancia

E 4.1 | Inteligencia Artificial "Pranco"

Descripción/ Actividades	Objetivo	Resultado	Evaluación	Reflexión / Fortaleza y Debilidades
<p>Se presenta "Pranco" un concepto ficticio que fue completamente inventado. A modo de presentación se muestran 3 imágenes definidas como "Pranco" en el fondo, se les introduce un modelo que sigue esta figura creada. Luego, se van mostrando distintas imágenes y se les pregunta si acaso estas son o no "Pranco".</p>	<p>Al final de la actividad los niños son capaces de identificar partes y componentes propios de "Pranco" y que lo hacen ser o no dicha forma con solo 3 ejemplos iniciales ellos son capaces de armar un modelo en su cabeza que ahora responde y actúa con nuevos ejemplos generando clasificaciones y discriminación sobre la forma.</p>	<p>Luego de 3 ejemplos basales son capaces de reconocer nuevas imágenes según criterios establecidos por ellos mismos en relación a características propias de la forma generada. Capaces de generar nuevas formas además de reconocer cuales responden o no al modelo creado.</p>	<p>Recepción rápida y efectiva de un nuevo concepto 100% inventado. Capaces de desarrollar un modelo que responda a observación, patrones, clasificación y abstracción.</p>	<p>Esta actividad marca un punto muy importante para el futuro de la investigación, se cuestiona cómo es que esta actividad logra de manera muy concisa y precisa representar y trabajar las herramientas del pensamiento computacional con un ejercicio tan básico. El hecho que los estudiantes con solo 3 ejemplos son capaces de armar un modelo claro con el cual son capaces de detectar y crear nuevas formas.</p> <p>"Pranco" es una cosa que no existe y aún así logran caracterizar e incluso exclamar al momento de enfrentarse a formas que no seguían los patrones establecidos y por lo tanto no pertenecían.</p>

Tabla 6. Matriz de validación y rediseño de actividad sesión 4 | "Pranco". Elaboración propia

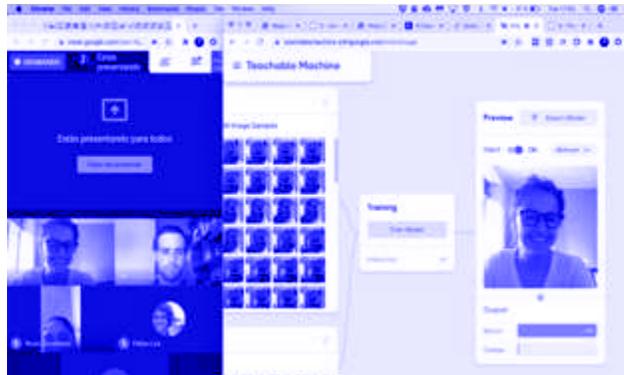


Figura 44. Actividad realizada con el apoyo de Teachable Machine para introducir el uso de herramientas digitales en la clase de IA.

ESTRATEGIAS DE REDISEÑO

Representar la simpleza y estimulación de las habilidades del pensamiento computacional activados por medio de actividades prácticas en formato análogas con un apoyo digital. Se busca poder replicar esta lógica con los que los niños identifican partes características propias de "Pranco".

3. PROTOTIPO - Operación Infancia

E 3.1 | Pensamiento Innovador - análogo digital

Descripción/ Actividades	Objetivo	Resultado	Evaluación	Reflexión / Fortaleza y Debilidades
El uso de dispositivos tecnológicos se sitúan cada vez más cerca o incluso incorporados en nuestro cuerpo. Es por esto que se busca enfatizar en buscar otras maneras de interactuar con la tecnología creando un puente entre algo análogo y digital activando así el pensamiento innovador, viendo más allá del uso dado por cada uno de los elementos	Pensar el uso del celular como una herramienta creativa - innovadora logrando hacer un cruce entre sus funcionalidades integradas previamente (no apps) y elementos físicos. Descontextualizar las funcionalidades del celular y usarlo como herramienta.	Un prototipo funcional por integrante. Este usa técnicas análogas como materiales y también funcionalidades provenientes del dispositivo tecnológico fortaleciendo el uso y unión entre ambos componentes como un cruce creativo y trabajo de la abstracción.	Las creaciones creadas responden de forma superficial al uso de las funcionalidades integrales del teléfono cayendo más en las manualidades a que un cruce más evidente como proceso creativo.	La tarea de complementar estrategias análogas y digitales ya es una tarea más abstracta y compleja de entender. En este caso se buscó tener una primera aproximación a lo que esta fusión implica, se les planteó un desafío amplio que fue: Utilizando todo lo que tengan crean e innovan, puede ser un juego, una nueva herramienta, lo que se les ocurra, debe utilizar alguna función del celular (parlantes, linterna, vibración, cámara, etc). Finalmente se reflexiona que esta indicación responde a una tarea muy amplia, difícil de abordar por los niños si no se les guía un poco más en lo que se refiere.

Tabla 7. Matriz de validación y rediseño de actividad sesión 3 | Relación análogo-digital. Elaboración propia



Figura 45. Sesión número tres Operación Infancia. Vínculo análogo y digital con el uso de teléfonos y apoyos físicos. Elaboración propia.

ESTRATEGIAS DE REDISEÑO

Se busca acotar más el desafío atándose a trabajar con 1 función en particular (vibración, luz, alarma, parlante etc) y de esa manera lograr un integración más fluida de los resultados creados físicamente y que no solamente actúa como un soporte a los teléfonos sino que se logre una descontextualización de las funcionalidades y adaptación en otro contexto.

OBSERVACIONES Y REDISEÑO CONSTANTE DE LAS ACTIVIDADES

Durante el transcurso de las sesiones se fue trabajando constantemente el rediseño de las actividades a medida que se detectaron observaciones críticas, como la no comprensión de algún concepto o la falta de variedad en los resultados. Estos aprendizajes fueron piezas fundamentales para comprender y discernir sobre estrategias de rediseño para las dinámicas de aprendizaje.

REACCIÓN A SITUACIÓN CRÍTICA DEL TESTEO



Durante el desarrollo de las actividades E4 y E6 del desglose de las sesiones, se detectó que **la actividad práctica no llegó a los resultados esperados**. Por lo tanto, se rediseñaron las actividades de las siguientes sesiones (E7 y E8). La interacción clave que se detecta en este espacio es que **los niños ven limitada su capacidad de creación cuando no tienen suficientes ejemplos**. Por lo tanto, de manera paralela se llevó a cabo un taller, con actores ajenos al proyecto, para **crear más ejemplos para las próximas sesiones**.

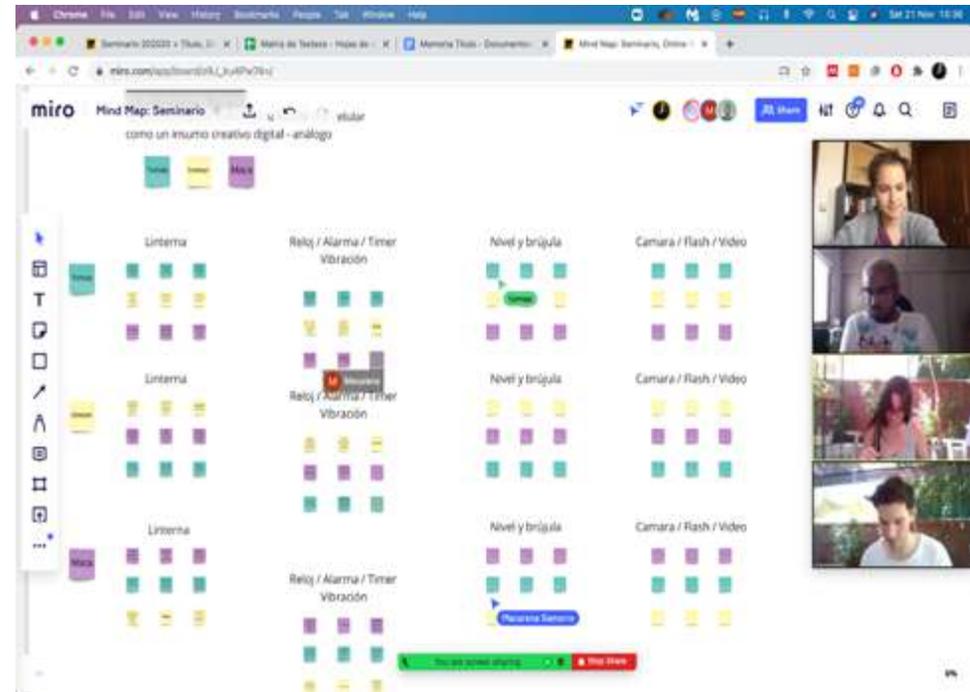
PARTICIPANTES	8 participantes creativos
CONTEXTO	Brainstorming y actividad lúdica
OBJETIVO	Generar un levantamiento de posibles proyectos a ser presentados como opción de creación en un futuro con los niños del taller para la fusión análogo-digital.

3. PROTOTIPO - Operación Infancia

BRAINSTORMING RESULTANTES DE LOS NIÑOS CON LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES

Según la oportunidad levantada de la adaptación de la sesión, se decide hacer un levantamiento de posibles proyectos a mostrar a los niños para con ese resultado demostrarles más ejemplos y que así puedan ir adaptandolos a sus propios interés y necesidades. Se elaboran 3 sesiones de brainstorming, que buscan ser una fuente de inspiración y experimentación sobre las posibilidades que se podrían ejecutar uniendo lo físico con lo digital utilizando herramientas cercanas tecnológicamente y que fuese algo simple de lograr. Estas actividades se llevaron a cabo a través de sesiones participativas con un formato digital utilizando la plataforma Miró y además con el uso de elementos físicos para prototipar sus ideas.

Figura 46. Tercera sesión colaborativa de brainstorming. Elaboración propia.



3. PROTOTIPO - Operación Infancia

La sesión de brainstorming consistió en 2 partes:

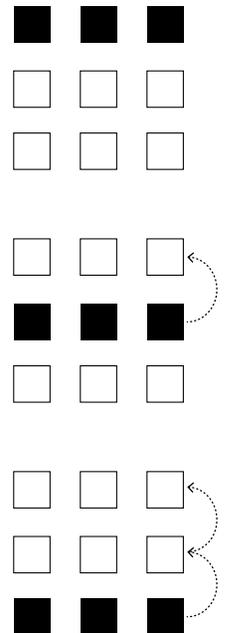
1. LEVANTAMIENTO DE PROYECTOS INSPIRADOS EN USOS DE DIVERSAS TECNOLOGÍAS Y SU DESCONTEXTUALIZACIÓN:

Durante esta instancia se les dio a los participantes la tarea de expresar cualquier idea que se les ocurra tratando de **descontextualizar los usos tecnológicos o herramientas integradas en los dispositivos digitales**. Para esto se generó una **matriz** en la que se identifica la temática o tecnología a descontextualizar, pensando en ella como un elemento lúdico o experimental. Luego, deben **rellenar 3 ideas en 3 minutos**, al finalizar el tiempo se hace un **enroque** (figura 44) y deben leer las ideas del otro compañero y profundizar en ellas o generar nuevas bajo el mismo concepto y así sucesivamente hasta terminar la ronda. Luego se procede al siguiente elemento y se hace la misma dinámica.

2. SESIÓN DE PROTOTIPADO DE IDEAS DESARROLLADAS ANTERIORMENTE:

En esta etapa se busca que los participantes puedan revisar las diversas ideas que fueron desarrolladas y **escoger una para prototipar utilizando materiales físicos y digitales**. Para esto se les dan 20 minutos para desarrollar su mock up y luego presentar cómo es que funciona y aprovecha los elementos utilizados.

Figura 47. Diagrama de interacción y flujo de brainstorming parte 1. Elaboración propia.



Con todo este levantamiento de proyectos realizado en las tres sesiones de brainstorming se filtran los proyectos en términos de factibilidad y posibilidad de fabricación y finalmente quedan 56 proyectos posibles a desarrollar. Esto es un gran insumo para luego poder llevarlo a los niños del taller de Operación Infancia y ejemplificar proyectos que ya fueron testeados y algunos fabricados considerando la observación que por medio del uso de ejemplos a ellos se les abría más la capacidad de razonar en cuáles son algunos de los resultados a los que puedo llegar generando un vínculo análogo y digital por medio del uso de herramientas integradas en los dispositivos tecnológicos.

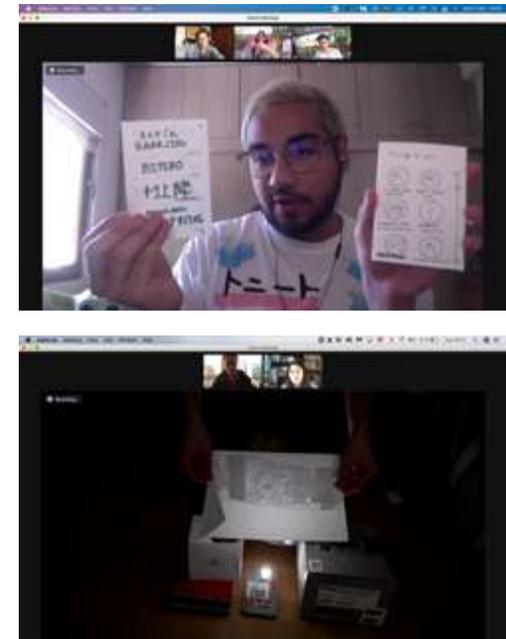


Figura 48. Ejemplos de mock-ups elaborados por participantes. Autor Esteban Millar.

Figura 49. Ejemplos de mock-ups elaborados por participantes. Autor Tomás Robertson.

INTERACCIONES

CLAVES

LOS NIÑOS TIENEN UNA CREATIVIDAD INNATA QUE VAN PERDIENDO A LO LARGO DE LA VIDA ESCOLAR

Los niños poseen un sorprendente potencial natural para aprender, los pequeños incluso han sido referidos como "científicos en la cuna" (Gopnik, Meltzo, y Kuhl, 1999) debido a su curiosidad y empuje natural. Se debe aprovechar esta característica para poder transferir nuevas habilidades y conocimientos mediante un modelo de creative learning con el que mediante la ludificación se logra potenciar un trabajo de proyectos, liderada por pasiones, en equipo y con una mentalidad de juego y felicidad.

En el caso de los talleres realizados, este punto se ve enfatizado con algunos de los estudiantes. Rocío, una niña muy proactiva y siempre dispuesta a aprender y mostrarnos que experimentos o creaciones, como ella los denomina, se vio enfrentada al desafío de crear algún juego que ponga en evidencia un vínculo con elementos físicos y digitales. En conjunto con Felipe, el cojefe del taller habíamos hablado de la creatividad e imaginación con la que Rocío se aproxima a las clases pero al momento de darle ese desafío ella dice que no es creativa y que no sabe como hacerlo, que ella "todo lo busca en internet".

LA LÓGICA DE LA TECNOLOGÍA COMO ENTE MEDIADOR DENTRO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE ES INTEGRADA RÁPIDAMENTE ENTRE LOS NIÑOS

Durante la etapa de validación inicial se generan múltiples actividades con un enfoque análogo pero rescatando los fundamentos de lo digital. A medida que va generando una mayor alfabetización digital, llámese el proceso de ir entendiendo las lógicas y terminologías para poder aplicar sus fundamentos en los desafíos presentados, se introduce un nivel del uso de plataformas digitales para entrelazar los conocimientos aprendidos. Este proceso de transferencia de los fundamentos digitales y del pensamiento computacional llevados al plano directamente digital fue rápidamente adaptado generando que los estudiantes puedan producir una cercanía y búsqueda de abrir la caja negra tecnológica entrando ya al plano de poder "hackearla" y usar distintas aplicaciones o plataformas a su favor. Un ejemplo de esto fue cuando utilizamos una aplicación para que puedan ir ejercitando la programación por bloques, durante la clase hicimos una actividad análoga con el uso de recortes con los bloques de la programación, al final les otorgamos la facilidad para que puedan usar esa misma lógica de la actividad pero ahora la usen al servicio de su creatividad para la creación de desafíos o juegos. Finalmente lo que se observa acá es la rápida integración de un nuevo concepto tecnológico que por medio de interacciones lúdicas abre paso para la extrapolación de sus funcionalidades y generando una "conversación" con la tecnología ellos puedan interactuar en otro nivel con lo digital.

ADAPTACIÓN A UN NUEVO CONCEPTO Y ABSTRACCIÓN Y PATRONES

En el desarrollo de la actividad denominada Pranco, los estudiantes fueron capaces de detectar patrones y generar un modelo sobre una figura que previamente no existía en tan solo 3 ejemplos. Esto provoca una sensación de entendimiento y manejo de los patrones y abstracción adquirido en poco tiempo. Esta capacidad de adquirir un nuevo concepto se puede extrapolar a los fundamentos de la Inteligencia Artificial al momento de crear un algoritmo y asimilar nuevos aprendizajes por medio del juego de forma rápida y decisiva.

04 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La etapa exploratoria generó múltiples interacciones, descubrimientos y observaciones muy enriquecedoras para el posterior diseño de la propuesta. Esta busca ser una fiel representación de lo que se trabajó a lo largo de las sesiones que considera las etapas de rediseño y además busca generar una independencia de un monitor guía, que los conocimientos puedan ser transmitidos a los usuarios de forma asincrónica, directa y con componentes lúdicos.

4. PROPUESTA - Sistema lúdico educativo análogo-digital

QUÉ: Sistema lúdico educativo, que mediante interacciones análogas y digitales potencie habilidades sobre el pensamiento computacional que permiten potenciar la alfabetización y creatividad digital de futuras generaciones

INTERACCIONES ANÁLOGAS Y DIGITALES

Un descubrimiento importante dentro de la investigación fue la importancia de involucrar a los niños en manejar conceptos complejos de manera que ellos puedan decantar y apropiarse de dichos términos y extrapolar sus definiciones y descubrimientos en distintas áreas del saber. Esto se trabaja profundamente en el desarrollo de la propuesta: ¿Es posible potenciar la creatividad y alfabetizar digitalmente a las futuras generaciones por medio de la materialización análogo-digital de la tecnología? ¿Cómo se puede generar una conversación más cercana humano - máquina para lograr una co-creación? Es por esto que nace el vector de hacer un cruce directo entre las interacciones físicas y las digitales. Se trae lo rescatado de la validación en pos de potenciar más la exploración, búsqueda de la experimentación y abrir la caja negra vista como un compañero de creación y aprendizaje. La tecnología se transforma en un actor y elemento presente en el desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional.

Para la realización de la propuesta el uso de tecnologías complejas como lo es el caso de tecnología de clasificación de imágenes se hacen accesibles y amigables, inclusive siendo "programadas" sin ninguna línea de código. Teachable machine, modelo open source de clasificación de imágenes, es incorporado en el desarrollo de la propuesta y se transforma en un elemento digital importante. A continuación se detallarán componentes, elementos y lineamientos que corresponden al desarrollo de la propuesta.



Figura 50. Instancia de validación y prototipo de elementos físicos. Elaboración propia.

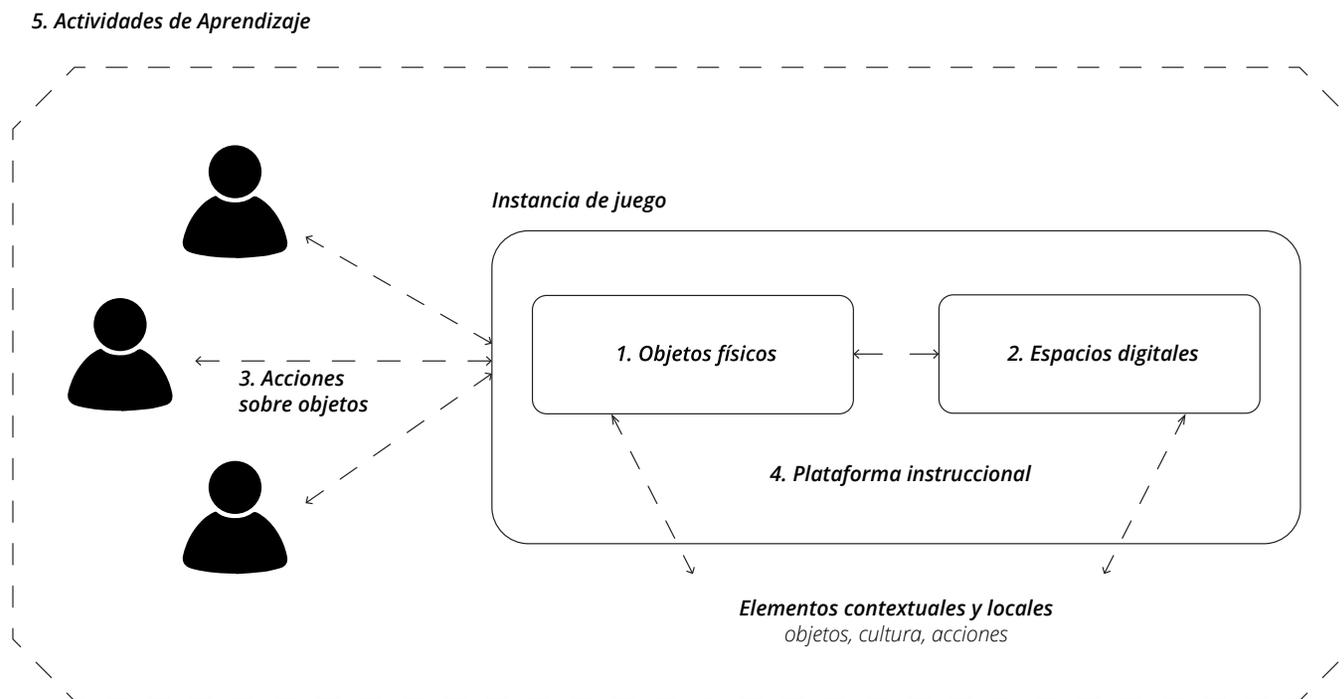
4. PROPUESTA - Sistema lúdico educativo análogo-digital

En esta sección se presentarán los cinco elementos interconectados sobre los cuales actúa el sistema lúdico educativo, estos fueron inspirados del tangible learning design framework de Antle & Wise, 2013 los cuales utilizan como método de aproximación al aprendizaje por medio de interacciones físicas y análogas de manera que los niños aprenden con las manos y el juego.

Los elementos buscan ser una conceptualización sobre cómo es que se diseña el entorno de aprendizaje. Los cinco elementos son: objetos físicos, espacios digitales, acciones sobre objetos, plataforma institucional y actividades de aprendizaje.

actividades de aprendizaje (figura 48). Por cierto, estos cinco elementos pertenecen a un marco conceptual en el cual todos están interrelacionados. Este marco no es una representación única de los elementos del sistema, más bien, proporciona las bases estructurales de cómo es que se construyen las pautas, procesos y sirve para identificar posibles oportunidades futuras de desarrollo y profundidad de las habilidades y aprendizajes entregados. A continuación se detallará en profundidad el rol que cumple cada uno de los cinco elementos por medio un ejemplo descripción de su aporte al sistema.

Figura 51. Diagrama elementos estructurales del sistema lúdico educativo. Inspirado del tangible learning design framework de Antle & Wise (2013). Elaboración propia.



OBJETOS FÍSICOS

Como fue denotado en la Figura 48 las instancia de juego están compuestas por dos elementos: físicos y digitales. Los objetos físicos proporcionan una representación física de interacciones digitales. Estos objetos son un set de materiales con los cuales los participantes pueden interactuar y crear con sus manos para cruzar la barrera de lo inmaterial y propiciar una experiencia lúdica con objetos físicos. Dado que estos objetos existen en el mundo físico deben cumplir con ciertos requisitos y criterios que son diseñados. Las propiedades físicas en este caso tiene que ver con la versatilidad y libertad de creación, estos elementos son pensados con una estrategia modular dentro de un cartón prepicado para lograr que los niños no solo sean capaces de construir y poder interconectar módulos sino que también su materialidad genera un nuevo nivel de personalización de las formas creadas, que fuerza a la personalización de dichos módulos para sus resultados finales.

Estos módulos se transforman en el lenguaje creativo y expresivo de las actividades. Es la manera física que les permitirá representar sus ideas para potenciar su creatividad y “programar” sus creaciones. Es por eso mismo que el diseño de los módulos se **iteró constantemente durante el proceso**, se buscaba representar las características de la versatilidad y que la construcción e interacción del objeto físico no entorpezca el desarrollo creativo y cognitivo. Finalmente, el mismo módulo proporciona un cierto grado de inteligencia integrada para que el niño pueda ir descubriendo nuevos usos que le puede dar y así poder ir incrementar el nivel cognitivo a lo largo de la experiencia pedagógica.

OBJETOS DIGITALES

Los espacios digitales son entidades virtuales que se aproximan a los niños para generar un vínculo directo al aprendizaje del pensamiento computacional. Estos actores son herramientas que participan directamente con los niños en la generación de la instancia de juego y logra una conversación humano-máquina que logra un vínculo que acompaña al usuario en la ruta del aprendizaje de nuevos conocimientos.

En el caso del del proyecto se encuentra **Teachable Machine** herramienta con la cual el nativo digital interactúa y explora con una actitud activa.

Jan (10 años) durante un testeo dice que “quiero enseñarle al computador”. Estos actores digitales deben ser diseñados con el mayor cuidado y lógica instruccional, se debe tener en cuenta cómo es que los niños van a interactuar con ellos y como navegan en las entidades virtuales. Se debe lograr la conciencia en sus acciones y capacidad de comprender el proceso una vez que interactúan con él.

ACCIONES SOBRE OBJETOS

Las acciones sobre los objetos se refiere a un punto dentro de interrelación por parte del usuario y el punto de interacción y vínculo entre sus actuar con los elementos físicos y digitales. La acción sobre objetos son el set de inputs que hacen los usuarios en el mundo físico y luego relación con lo digital para poder ir haciendo sentido del sistema y finalmente viviendo la experiencia de aprender cómo es que piensan las personas y máquinas en un entorno liderado por lo digital pero pensar siempre desde una perspectiva local. El diseño efectivo de este elemento tiene que ver con la capacidad de de descubrimiento y búsqueda del propósito por parte de los niños, que este accionar sea lo suficientemente fluido y exploratorio.

4. PROPUESTA - Sistema lúdico educativo análogo-digital

PLATAFORMA INSTRUCCIONAL

La plataforma instruccional es el punto facilitador de la interacción análoga y digital. Es aquí donde todo el sistema recae y se transforma en el corazón del sistema. En la plataforma instruccional se ejercita la reflexión de lo contextual y cultura, espacio que da un enfoque a los objetos y acciones pero todo con esta perspectiva crítica y aplicada. Por lo mismo, es muy importante considerar la información que está en esta plataforma y cómo es que esta se relaciona con el resto del sistema. Se debe definir y diseñar la lógica detrás de esa representación e información.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El elemento de las actividades de aprendizaje se dividen en dos. Por un lado se construye una matriz instruccional de guía del aprendizaje la cual se transforma en el orden global del entendimiento de las habilidades del pensamiento computacional. Esto marca el flujo de los niños con la tecnología además de cómo se van mutando los aprendizajes, desarrollo metodológico y proceso dentro del sistema. Para esto se arma una matriz general de las 6 actividades basales (las cuales se detallarán en profundidad más adelante) por la cual pasa el estudiante para cada iteración, a medida que va ejerciendo más actividades profundiza más en dichos aprendizajes.

En la figura 49 se pueden observar los flujos de aprendizaje que se lleva a cabo en cada actividad además de los puntos de contacto que tiene con distintos actores digitales y vínculo con elementos en cada proceso. Esta matriz marca el hecho de que el **aprendizaje se construye y traspasa de etapa** en etapa, en un comienzo se utilizan los 4 aprendizajes del pensamiento computacional pero de manera

menos profunda, luego se transita por el sector intermedio, denominado los “hidden layers” del aprendizaje, espacio en el cual los participantes van descubren, descomponen, abstraen y concientizan del proceso que implica hacer la actividad y comenzar a manejar y aplicar los aprendizajes. Para finalmente llegar al “output” punto cúlmine de la iteración en el cual se decantan los aprendizajes y se reflexiona sobre las decisiones que fueron tomadas en un inicio para que finalmente puedan desarrollar su propuesta final para el desafío dado. Esta matriz busca generar que a medida que se interactúa y se van cumpliendo más repeticiones los niños se familiarizan con los conceptos y los van manejando, para que luego ellos puedan profundizar aún más.

Para eso es que se diseñan actividades que buscan la **iteración**. Se desarrolla la matriz basal pero para poder hacer que quieran seguir jugando se dan una serie de desafíos de variadas índoles: limitaciones constructivas, inspiración contextual y lógica de conquistar etapas y por último reiterar sobre las formas de otros. Estas agregaciones siguen la lógica del post-juego presente en múltiples juegos de video, buscan generar un vínculo que extienda las “misiones” iniciales y ahora se quiere lograr los desafíos.

4. PROPUESTA - Sistema lúdico educativo análogo-digital



Figura 52. Matriz instruccional de aprendizaje en relación a las 6 actividades basales. En este esquema se puede apreciar el vínculo entre los distintos elementos y el flujo del aprendizaje. Elaboración propia.

05 TESTEO Y VALIDACIÓN

Los procesos iterativos tratan de mejorar la solución del problema en cada iteración, cada nueva iteración viene determinada por los resultados obtenidos en la anterior. Los procesos de análisis y síntesis, prototipado y la evaluación son actividades esenciales e intrínsecas de la metodología. Estos modelos son especialmente adecuados para mejorar la calidad y funcionalidad de un producto. La interacción del usuario con el producto adquiere especial importancia, esta puede definir, investigar y evaluar la forma produciendo una adecuación entre el producto final y los usuarios.

5. TESTEO Y VALIDACIÓN - Procesos iterativos

Inspirados en esta metodología, Macklin y Sharp proponen **iterative game design process** : un proceso de creación de juegos a través del desarrollo y prueba de prototipos antes de que se desarrolle el diseño final. Los pasos en el proceso de diseño iterativo son conceptualizar, prototipar, probar y evaluar (Macklin y Sharp, 2016).

Conceptualizar: desarrollar una idea para el juego y su experiencia de juego.

Prototipo: convierta algún aspecto del diseño del juego en una forma “jugable”.

Testear: hacer que los jugadores jueguen el prototipo para ver qué tipo de experiencia tienen.

Evaluar : revisar los resultados de la prueba de juego para comprender mejor y fortalecer el diseño del juego.

La estrategia de prototipado se divide en 3, cada una de las etapas configuran distintos elementos dentro del diseño del sistema completo.

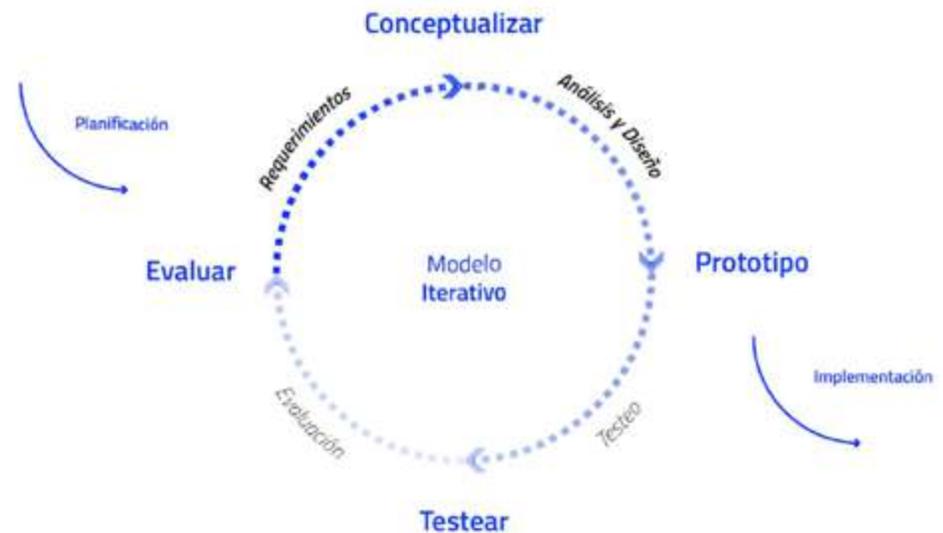


Figura 53. Diagrama modelo iterativo y iterative game design process. Elaboración propia de (Macklin y Sharp, 2016).

TESTEO DE FORMA FÍSICA



PARTICIPANTES	Niños 8-12 años
CONTEXTO	Testeo usabilidad de objeto físico
OBJETIVO	Se busca observar la interacción de los usuarios con los objetos físicos en relación a una análisis cuanti y cualitativo.

CONCEPTUALIZACIÓN:

Se busca iterar sobre la variación llegada de elementos físicos dentro del proceso del diseño de la instancia de juego. Estos elementos buscan ser modulares y fabricados sobre láminas de cartón pero también considerar su factibilidad de fabricación distribuida, disponibilizado los archivos de corte tanto para su fabricación en máquinas de fabricación digital o incluso con lápiz y tijeras en casa.

PROTOTIPO:

Se generaron una serie de prototipos de forma y materialidades con las cuales se testeó sus uniones, posibilidades de construcción y formas alcanzadas. Con esto se buscaba ver los tipos y variaciones generales viendo cuales eran sus limitaciones y ventajas al momento de escoger una u otra.

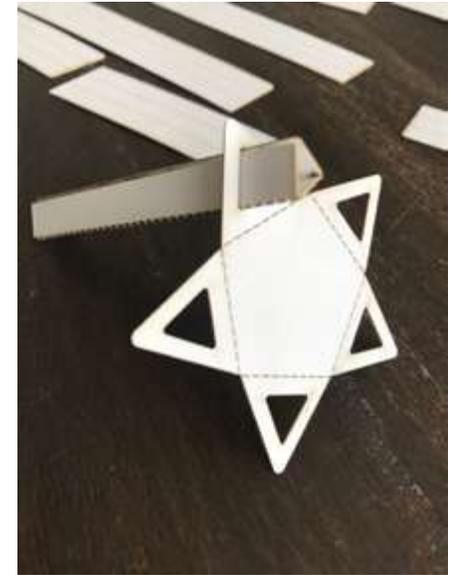
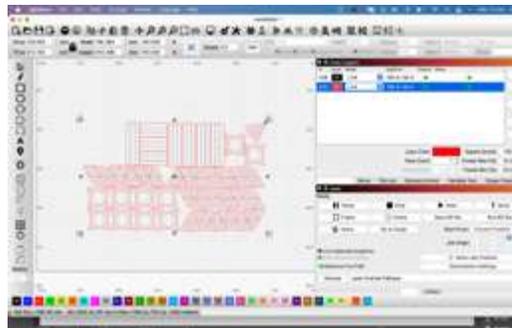
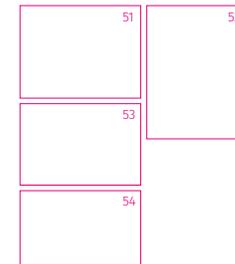


Figura 54. Módulos versión 1. Cuentan con orificios como segunda capa de unión. Cartón corrugado. Elaboración propia

Figura 55. Módulos versión 2. Cartón forrado. Variaciones de lados y formas generadas. Elaboración propia.

Figura 56. Unión entre elementos de prototipos iniciales. Elaboración propia.

Figura 57. Programa Light Burn utilizado para cortar piezas de prototipado con la impresora laser. Elaboración propia



5. TESTEO Y VALIDACIÓN - *Procesos iterativos*

TESTEO:

Una vez ocurrido el primer filtro de formas diseñadas se busca hacer un testeo con usuarios directos en búsqueda de contar con información cuantitativa y cualitativa sobre 2 formas físicas. Durante el testeo se busca identificar las interacciones y usos que le dan a la forma por lo que se les pide a los niños que construyan una forma que ellos quieran usando cuántos módulos deseen. El hecho de dar una instrucción tan amplia es para ver cómo ellos abordan la tarea con los módulos y analizar las posibilidades de creación y experimentación.

EVALUACIÓN:

Luego de ejecutar un testeo con usuarios se evalúan la aproximación y factibilidad que tuvieron con la forma, las limitantes que les ocasionó y el nivel de interacción y experimentación que tuvieron con ella. Para eso se analizó de forma cuantitativa como fue la aproximación a la forma y también analizando los comentarios expuestos por los niños.



Figura 58. Testeo con usuarios de dos variaciones de objetos físicos con usuarios y resultados alcanzados. Fotografía Elaboración propia.

Figura 59. Testeo con usuarios de dos variaciones de objetos físicos con usuarios y resultados alcanzados. Fotografía Elaboración propia.





RECONOCEN LAS PARTES

El femur de la Cardi es de 5

*Voy agarrando las fichas y
ahí veo lo que me sale*

INSPIRACIÓN DE OTRA FORMA

*Yo también quiero hacer un
árbol, pero lo voy a hacer
de otra forma*

Mi imaginación se volvió loca

*Ahora tiene tacones y
orejas!*

*Puse una en una mala
posición no estaban dere-
chas, ahora si*

REALIZACIÓN DE COMPONENTES

*Usa los mods de 6 o ponle
zapatos de 4*

ABSTRACCIÓN DE LA FORMA

Este es mi perro chalchica

*Me ayudas a encontrar todos
los cuadros*

DESCOMPOSICIÓN Y CATEGORIZACIÓN

*Mira está mirando con
cara amenazante*

Creo que acá hice algo mal

Le puedo hacer un peinado!

*Aaaa este no es el mismo!
No lo puedo usar*

ANÁLISIS DEL PATRÓN

Te voy a copiar

TESTEO JUGABILIDAD



PARTICIPANTES	Niños 8-12 años
CONTEXTO	Testeo jugabilidad y dinámica
OBJETIVO	Analizar las interacciones físicas y digitales de los usuarios en la jugabilidad del dispositivo lúdico.

CONCEPTUALIZACIÓN:

Se busca poder hacer un testeo sobre la jugabilidad y fusión de elementos físicos y digitales y verificar cómo fue el nivel de experimentación y desarrollo de juego y creatividad de los niños. El testeo busca poder identificar puntos débiles dentro de la narrativa pedagógica y storytelling además de identificar patrones y observaciones de la intercomunicación que se da entre los usuarios, los elementos físicos y actores digitales.

PROTOTIPO:

Se diseñó una actividad inicial con la cual los estudiantes podrán ser capaces de interactuar y desarrollar habilidades de imaginación y abstracción. Indirectamente en la actividad se busca que se potencien las habilidades del pensamiento computacional: Descomposición, detección de patrones, abstracción y algoritmos entregándoles una misión de crear a "Pranco" su compañero de viaje en una aventura digital.



Figura 60. Reconocimiento de figuras creadas por usuarios en Teachable Machine. Durante el uso notan la importancia de que el programa se mantenga lo más prolijo posible gracias a la prueba y error.

Figura 61. Construcciones con variadas características. En este caso vemos a "Cardi B con tacones, un gato de mascota y los brazos listos para dar una abrazo" - Agustina (11 años)



TESTEO:

Parte 1 | Objeto Físico: Encaminándose en el desafío de armar una forma física se utilizan los módulos físicos. Se notó durante el testeo que los niños **no solo se quedan la primera forma que construyen** sino que todo lo contrario, ellos utilizan los módulos para ir personalizando a su “Pranco”. Durante el testeo los niños fueron generando conexiones y descubriendo distintas modalidades de poder crear uniones entre los módulos inclusive logrando generar formas y uniones que no se habían previsto.



Parte 2 | Digital: Una vez que ya los niños terminan su modelo se les introduce los nuevos conceptos y elementos con los que van a interactuar. Aquí se les dice que ellos van a enseñarle al computador a reconocer **SU** Pranco. Esta primera cara de asombro al momento de escuchar esas palabras no se las puede quitar nadie. Comienza a subir el entusiasmo y se sienten capaces de poder efectivamente mostrarle al computador ellos mismos como reconocer su recién creada forma, y no solo eso, sino que va a diferenciar entre distintas formas que puedan tener lanzando un porcentaje de acercamiento a la forma original.

Para hacer eso se utiliza [Teachable Machine](#), se hace una breve introducción a los participantes de la plataforma. Se nota un nivel de adaptación y aceptabilidad rápidamente, al terminar la instrucción ellos mismo fueron capaces de 1, recolectar la data a procesar de su Pranco, 2 entrenar el modelo de detección de imágenes y 3 identificar su creación sobre otras.



Figura 62. Testeo objeto físico. Elaboración propia.

Figura 63. Testeo objeto digital. Jan es reconocido por Teachable Machine una vez que el mismo entrenó una clase adicional dentro del programa para que lo reconozca. Fotografía propia.

EVALUACIÓN:

Después de testeos sobre los aspectos físicos y digitales se observan y aprenden de muchos detalles para el rediseño del sistema final. Estos aprendizajes son un punto clave dentro de una metodología iterativa dado que potencian una búsqueda profunda de la interacción lúdica pero siempre considerando el fin último de que los niños efectivamente vayan generando desarrollando y profundizando en los aprendizajes del pensamiento computacional. Durante la etapa final del testeo se les pregunta a los participantes como es que ellos podrían explicarle a otros como construir a un Pranco y al suyo propio. Los niños son capaces de explicar a otros que "Pranco se debe construir uniendo y viendo los "mods" "pentox, cuadrox y copox" (haciendo referencia a cada una de los módulos)" (Jan a Pipa). Fueron capaces de lograr resumir y explicar la actividad y su fin último que era poder crear y traspasar ese vínculo a los elementos digitales.

Por último, durante uno de los testeos al finalizar me piden si se puede quedar con uno de cada módulo para "poder jugar después en mi casa" lo que provoca una arista sobre la replicabilidad del juego y aceptación y búsqueda de la iteración. A pesar que esta actividad fue un testeo de jugabilidad más general provoca un nivel de aceptación y búsqueda de la rejugabilidad positiva, se plantea que la metodología de aprendizaje no se quede solo con una iteración, de hecho, a nivel que más van jugando y mayor nivel de entendimiento van a tener sobre los conceptos, por lo tanto, que los usuarios se hayan querido llevar uno para replicarlo habla bien de cómo se llevó a cabo el testeo.



Figura 64. Vínculo físico digital de Pranco creado por usuarios. Se genera el reconocimiento del objeto por medio del entrenamiento de distintas imágenes ingresadas directamente en la plataforma de manera simple e intuitiva. Fotografía elaboración propia.



Figura 65. Cartón con módulos que serán replicados por participantes del taller. Fotografía elaboración propia.

*"Mamá, teni que ser paciente, el computador está aprendiendo!"
(Phillipa, 8 años)*

5. TESTEO Y VALIDACIÓN - Procesos iterativos

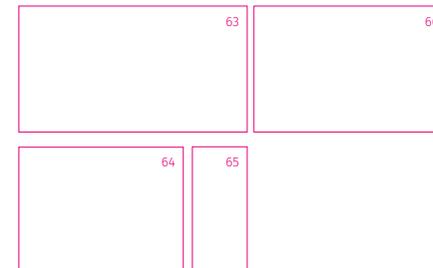
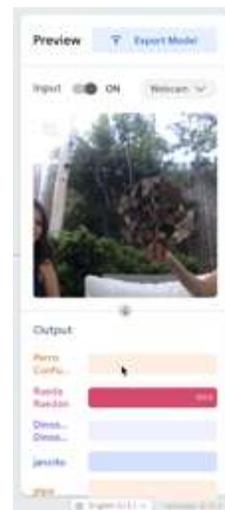
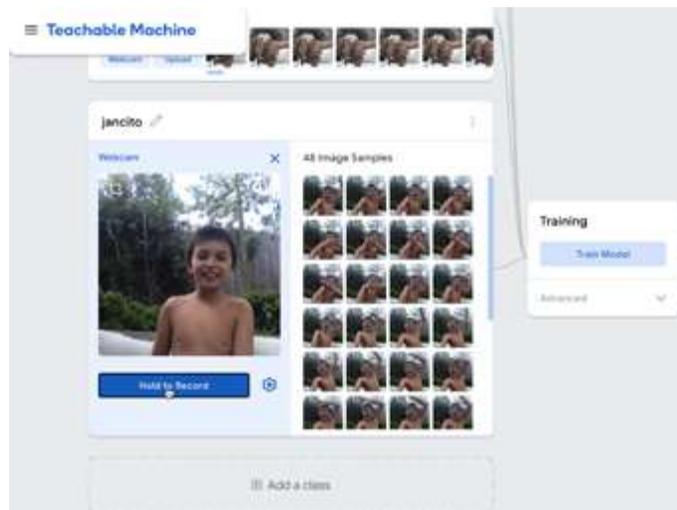
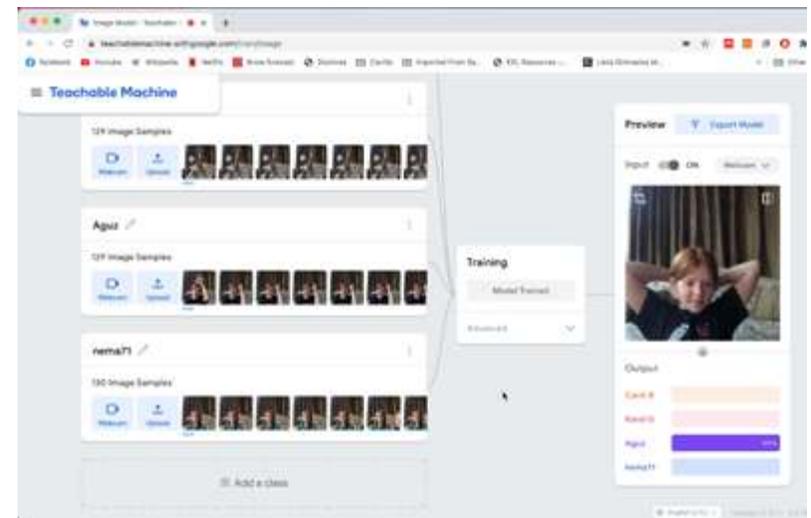
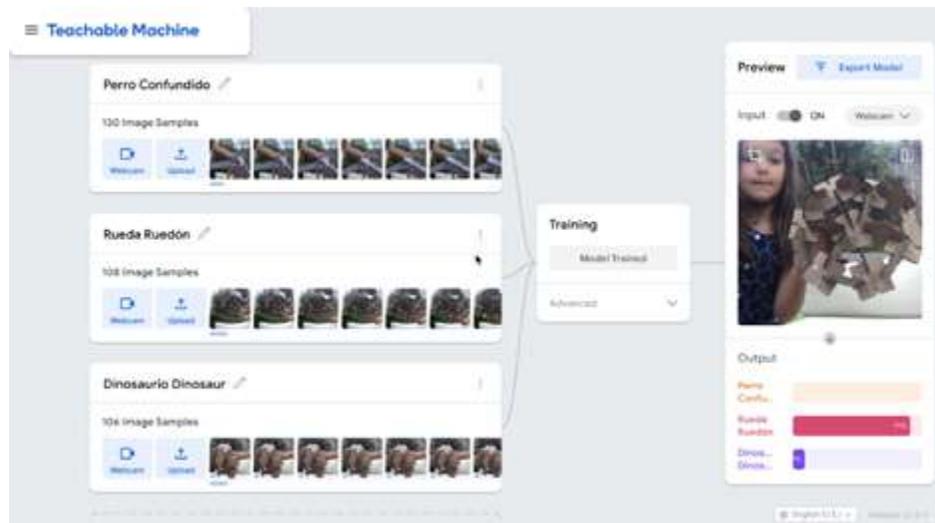
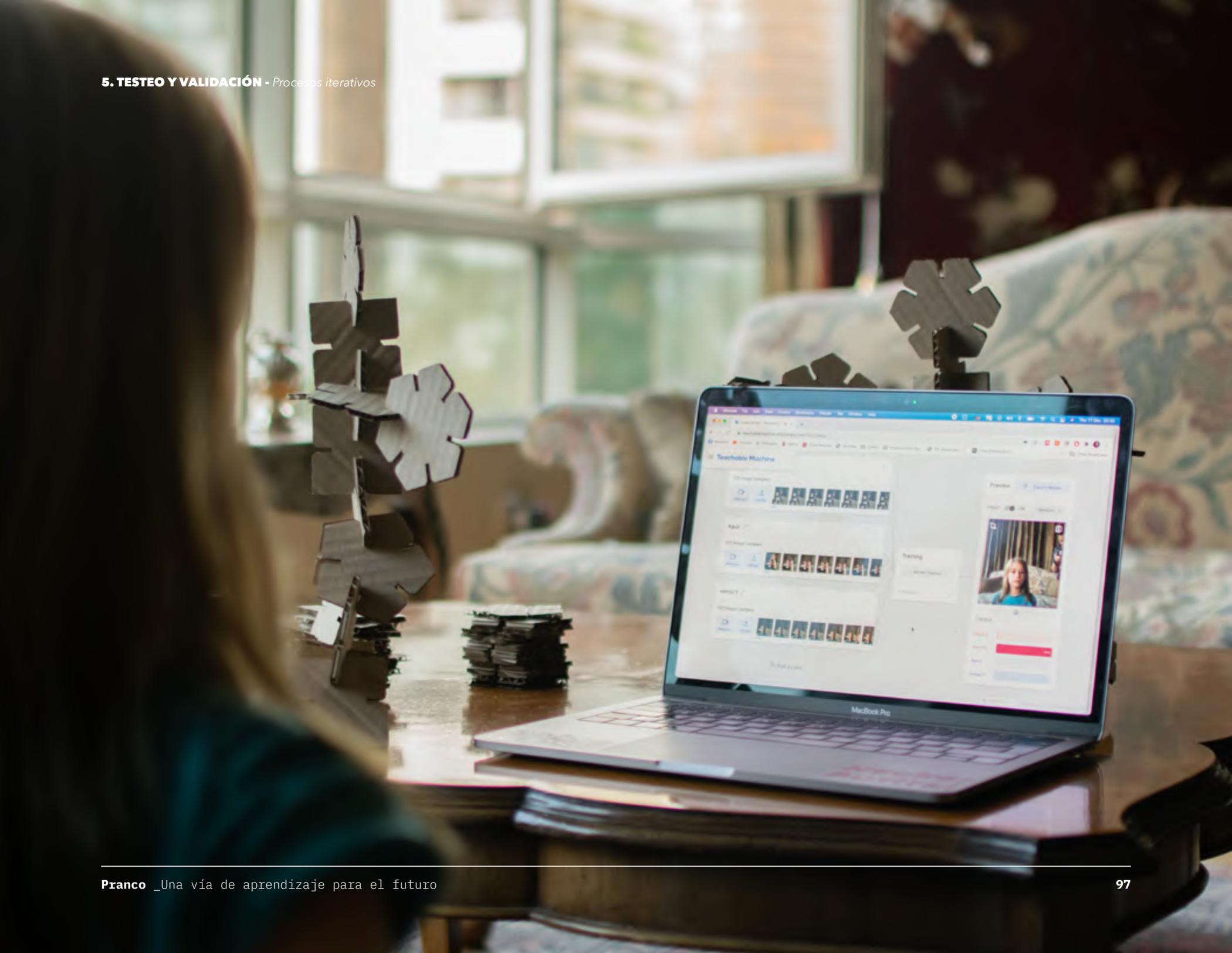
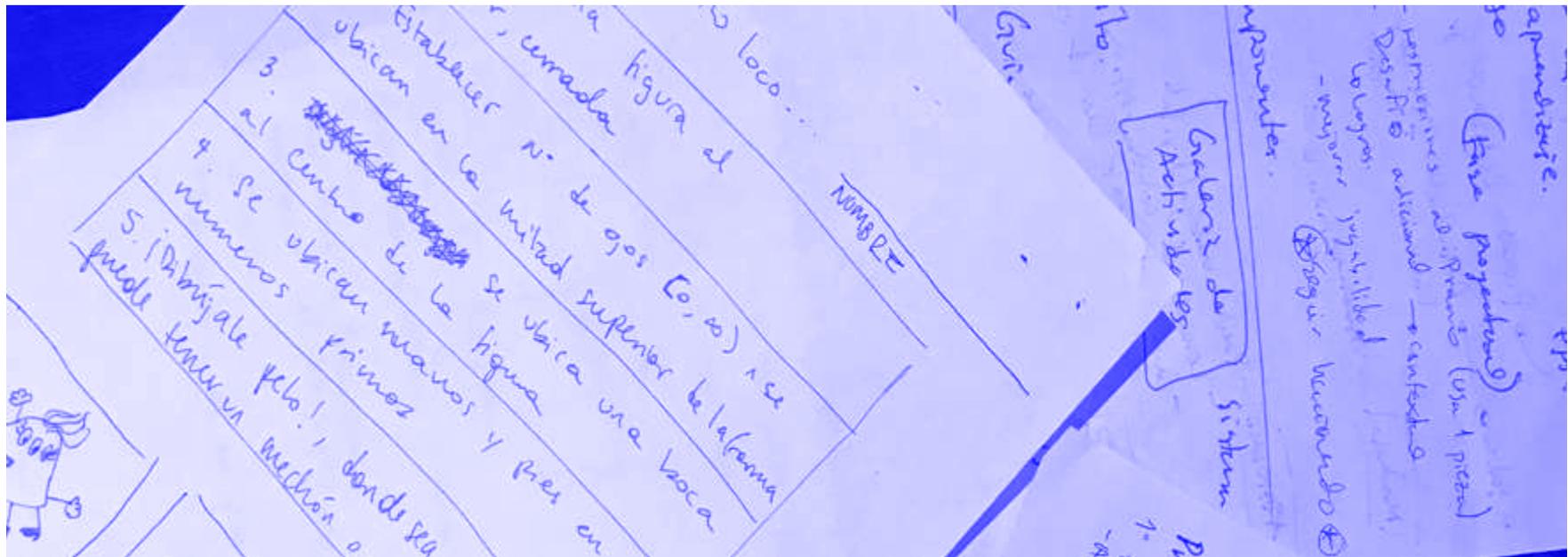


Figura 66. Demostración de objeto físico en el detector.
Figura 67. Suma de clase personal al detector de imágenes.
Figura 68. Observación de tener la menos cantidad de elementos en el visor de la cámara para detectar.
Figura 69. Suma de clase. Trata de engañar a la máquina probando con el pelo suelto (como la otra integrante) y pelo tomado.

Resultados obtenidos por los participantes del taller en relación al vínculo de sus creaciones físicas y digitales. Dentro de la iteración los niños buscan explorar más allá e ir incluyendo nuevas categorías o “clases” con el objetivo de ver si son capaces de entrenar al modelo y que los reconozca pero también a su creación.



TESTEO VALIDACIÓN MATRIZ DE ACTIVIDADES



PARTICIPANTES	Expertos en educación y tecnología
CONTEXTO	Validación propuesta educativa y jugabilidad
OBJETIVO	Es busca validar la propuesta con expertos del área de educación y tecnología.

5. TESTEO Y VALIDACIÓN - Procesos iterativos

CONCEPTUALIZACIÓN:

Se llevó a cabo una sesión de validación, co-creación y evaluación con Felipe Vergara, ingeniero y educador, quien trabaja en gestión de proyectos educativos para establecer el proceso y etapas de la propuesta presentada. Se busca poder llevar a cabo esta validación en conjunto con establecer criterios a considerar para que finalmente el aprendizaje sea adquirido por los nativos digitales.

PROTOTIPO:

Desarrollo de primeras iteraciones sobre la matriz de las actividades. En ella se pueden observar las distintas actividades con las cuales se pretende transmitir el pensamiento computacional de manera análoga y digital. Estas actividades se centran en la personificación de Pranco, quien te acompaña en la ruta del pensamiento digital e ir construyendo y conociendo las estrategias.

TESTEO:

Durante el proceso de validación nace la observación de que las actividades no están logrando la interacción y profundidad por medio del juego. En ese minuto las actividades según Felipe son interesantes pero no logra el hecho de que el niño quiera continuar. Según lo conversado el transcurso pedagógico y poder continuar con las iteraciones va a formar un punto necesario por lo que el término del Post Juego se vuelve una pieza clave a considerar para un posterior rediseño.

EVALUACIÓN:

Felipe cuenta que para cada actividad pedagógica, independientemente su temática se debe contar con un objetivo de aprendizaje para la sesión, dinámica o introducción, desarrollo y metacognición¹ y cierre del aprendizaje.

¹ Implica un proceso de metacognición, ser consciente de que está aprendiendo. "cognición sobre la cognición" (Flavell 1985)

Después de esta instancia de validación y codiseño se desprende los siguientes puntos de rediseño:

- Considerar la estrategia formativa y recursiva al momento de idear un plan de aprendizaje por medio de estrategias lúdicas
- Potenciar lo iterativo y que se generen ciclos de aprendizaje para así adquirir mayor profundidad de las habilidades entregadas
- Diseñar una matriz lo suficiente diversa y amplia para que potencie la búsqueda y entendimiento de habilidades para que puedan así regresar con nuevos desafíos y superarlos para seguir avanzando
- Idear una narrativa lógica con el aprendizaje, no temer a usar palabras complejas con los niños y siempre hacer un vínculo con la realidad sobre lo que están aprendiendo.

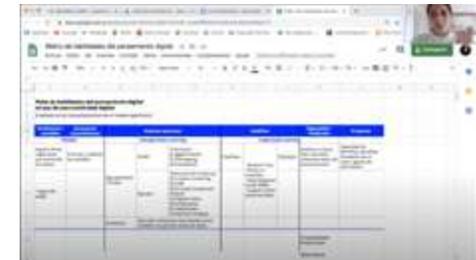
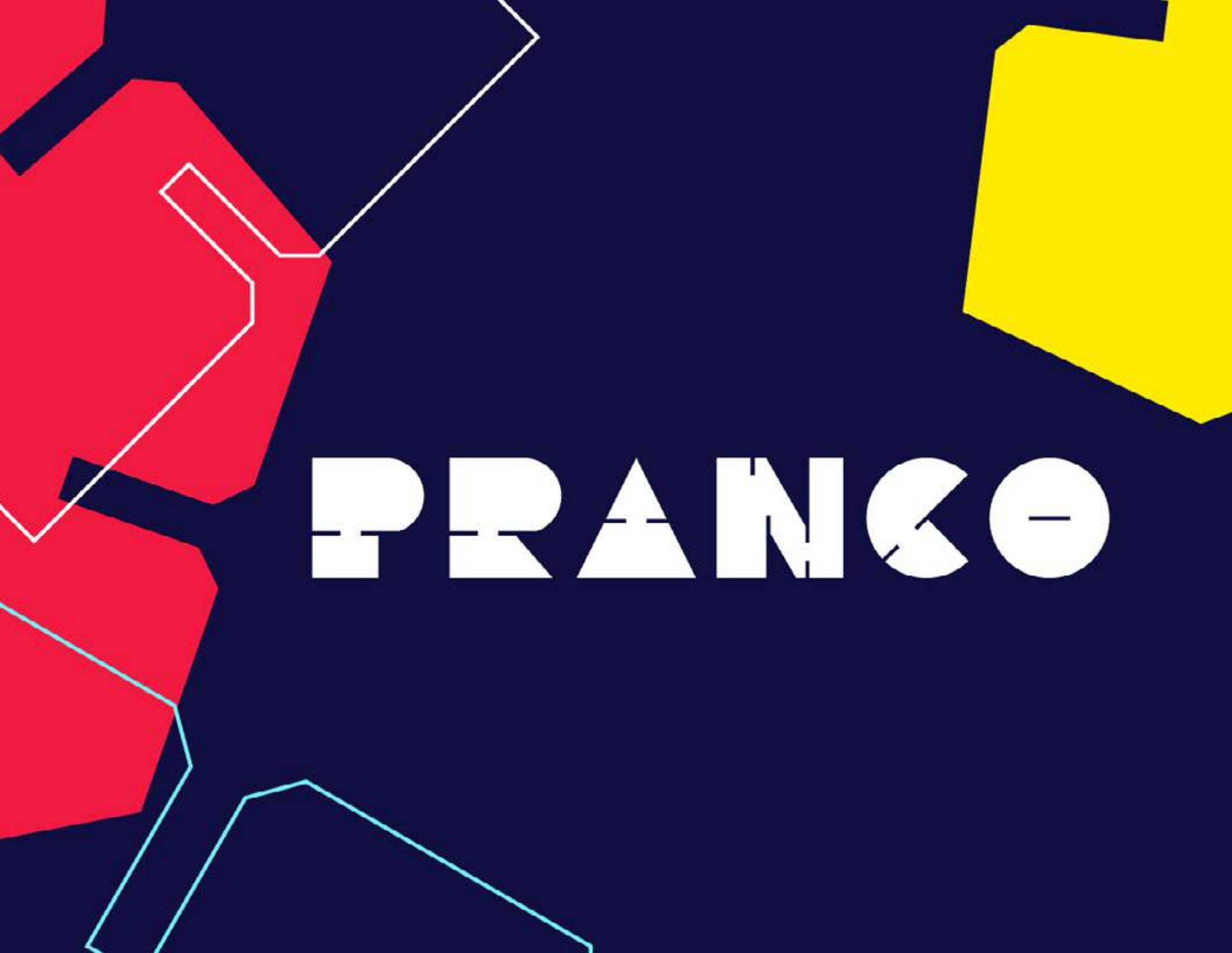


Figura 70. Reunión Lucia Astengo. Profesora de básica.

Figura 71. Reunión Jose Manuel Peña. Experto en IA y pensamiento computacional

Figura 72. Reunión Felipe Vergara. Profesor de matemática e ingeniero.

The image features a dark blue background with several large, stylized geometric shapes. On the left, there are overlapping red shapes with white outlines, resembling a stylized 'P' or a cluster of polygons. On the right, there is a large, solid yellow shape that looks like a stylized 'R' or a similar letter. In the center, the word 'FRANCO' is written in a bold, white, sans-serif font. The letters are thick and blocky, with some internal details like horizontal bars in the 'A' and 'N', and a horizontal line in the 'O'.

FRANCO

El mundo de Pranco es sobre la exploración y la creatividad en el mundo digital. Pranco vive en un mundo interconectado y con redes en todo lados, por lo que decide partir una aventura para poder conocer y conectar distintas realidades. Para comenzar con esta aventura Pranco parte desde lo que más conoce, su cultura y área local, porque ya saben, hay que comenzar por casa y luego ir recorriendo nuevos lugares! Entre más historia recorremos y desafíos superamos vamos a generar redes e ir descubriendo nuevas aventuras.

“Para comenzar esta aventura necesitas las piezas, estas las puedes encontrar desprendiéndolas de la tabla de cartón o incluso fabricarlas con las guías que están disponibles! Estas piezas serán los elementos de creación, para ayudarte a explorar y crear en el mundo digital“. Narrativa adoptada por Pranco dirigida a los usuarios.

La narrativa de Pranco invita a los niños a formar parte de la aventura y los motiva a explorar cada vez más lugares y desafíos. El storytelling genera que los usuarios puedan ir relacionar los aprendizajes dado que “el storytelling es la manera en que nos enfrentamos a nosotros mismos, a los demás y al mundo” (Liukas, 2014) logrando acercas distintos conceptos y conocimientos.

A continuación se hablará en profundidad sobre el diseño final de cada uno de los elementos mencionados anteriormente. Estos diseños incluyen todos los rediseños y observaciones y consideraciones que fueron vistos en sus pruebas anteriores.



PRANCO

El diseño de los objetos físicos demuestra ser un ente primordial dentro del proceso de creación y desarrollo cognitivo de los usuarios. Se busca el desarrollo de un juego modular que permita contar con un grado de versatilidad y disponibilidad a la exploración y variación de forma. Es por esto que se decide diseñar 3 formas basales que entre ellas cuentan con un acople de diseño discreto. Estas formas son entregadas a los niños en formato de láminas prepicadas de cartón microcorrugado con la cual los usuarios podrán desprender las piezas y comenzar con la experiencia de juego. Cada grupo de piezas físicas cuentan con X Alfa (cuadrados), X Blue (pentágonos) y X Watson (hexágonos). Cada lámina incluye algunas piezas blancas, estas toman el tema de la personalización rescatada de los testeos, en los los niños llevaron los módulos a otra dimensión coloreando y personalizando sus creaciones.

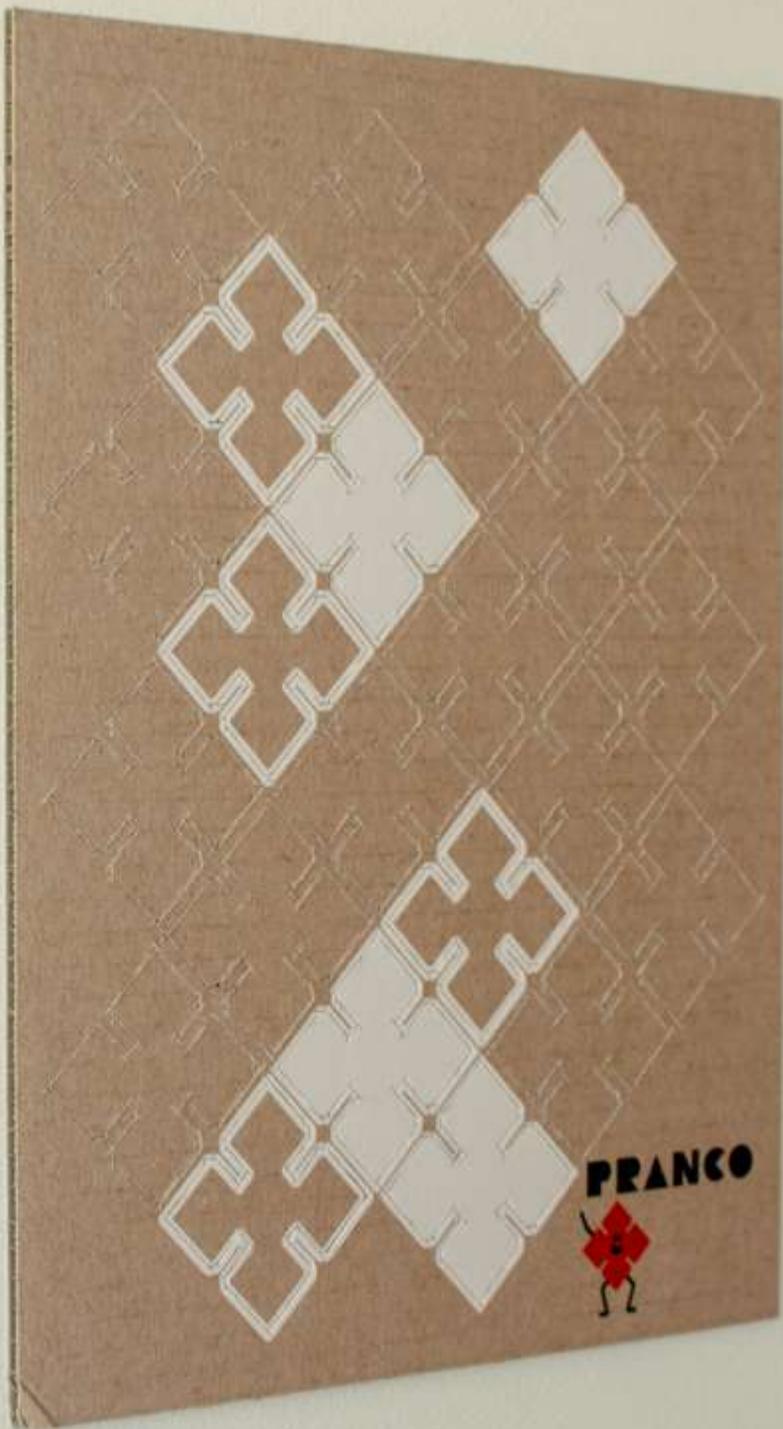
PRANCO

OBJETOS FÍSICOS

PRANCO



PRANCO



PROBLEMÁTICA - La educación no se actualiza a la velocidad de las tecnologías

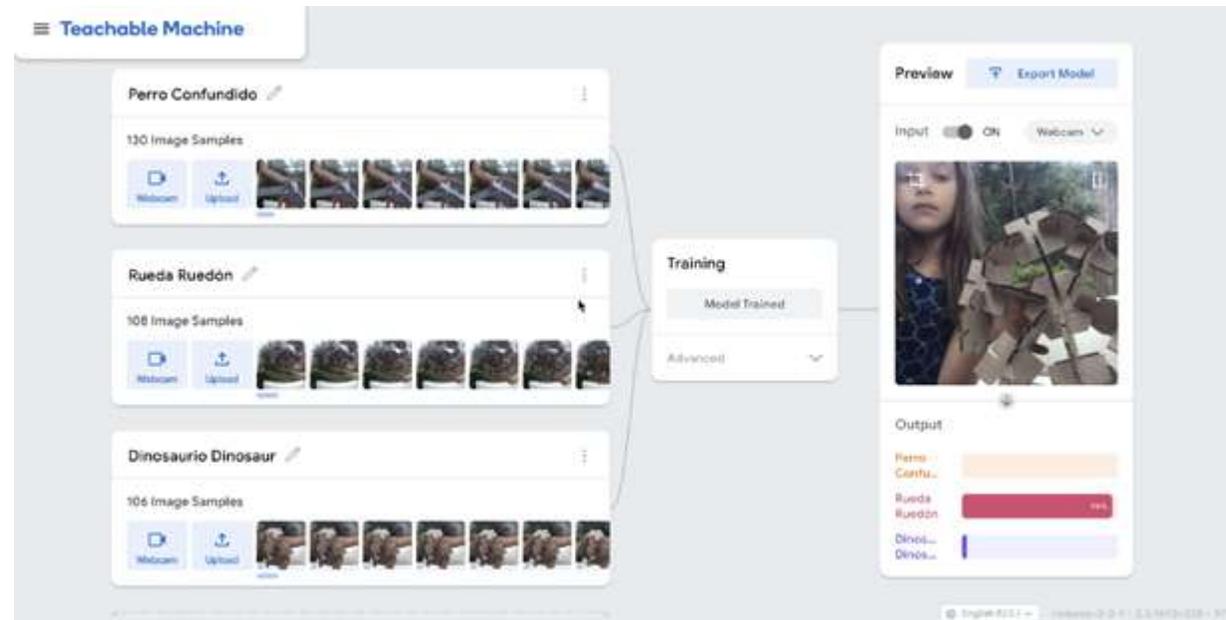


Figura 73. Teachable Machine como actor digital.

Los elementos digitales forman parte importante de la interacción de cómo es que el usuario se enfrenta a una instancia cercana con la tecnología, logrando poder abrir la caja negra y descubrir que esta puede ser un complemento de creación y entendimiento de las bases teóricas de lo digital.

Teachable Machine cuenta con la funcionalidad de reconocimiento de imágenes gracias a técnicas de transfer learning logrando aprovechar y transportar estas tecnologías directamente a los niños con una interfaz amigable e intuitiva. El uso de este elemento genera que los objetos físicos entren a otro nivel, ser reconocidos por el computador genera que lo que ellos crearon no sea una simple forma, sino que ahora este se convierte en un elemento propio con el que deben interactuar y preocuparse de su forma y patrones.

El uso de tecnologías open source como lo es el caso de Teachable Machine logran facilitar y democratizar el aprendizaje de estos conocimientos, disponibilizando la tecnología de manera amigable y cercana. Existe globalmente una comunidad Open Source cada vez más potente encargados de disponibilizar los recursos y acercar el aprendizaje a un plano más manejable y cada usuario aporta con su visión y “haciendo suyo” los recursos. Este proyecto busca continuar aportando a esta comunidad creciente del open source, hoy se pudo desarrollar este proyecto gracias al aporte de esa tecnología abierta por lo que se busca poder devolver la mano de alguna manera.

ESPACIOS DIGITALES

ACCIÓN PARTICIPANTES

Los participantes viven la experiencia fluida de la interrelación entre elementos físicos y digitales. La acción que ellos ejercen se centra en la dinámica de unir ambas entidades y poder ser capaces de percibir lo que significa el proceso formativo y finalmente el punto cúlmine sobre la reflexión de la unión de lo físico con lo digital. Esta acción clave fue diseñada para lograr la integración lo más fluida posible según los recursos disponibles. Lo importante fue hacer entender sobre lo que significa la relación entre ambos elementos y que lo digital que fue detectado es ahora un elemento dentro de la actividad siendo un camino de creatividad potenciando la búsqueda de otras formas de apropiación y "hackear" el sistema siempre el celebrado.

PRANCO

PLATAFORMA INSTRUCCIONAL



PRANCO

Se diseña una plataforma instruccional que aloja los recursos digitales transformándose en el punto de **unión entre todos los elementos** y además es la manera de distribución y llegada a los usuarios tanto estudiantes o tutores (ya sean profesores, padres y madres, guías u otros). En esta plataforma se identifican distintos elementos que cumplen funciones necesarias para el correcto manejo y resumen del proyecto. Los recursos permiten el correcto funcionamiento y entendimiento de las bases de las actividades, permitiendo que quien acceda a la plataforma pueda interactuar libremente incorporando si gustan los proyectos dentro de instancias educativas o también por su cuenta. independientemente, las instancias educativas se presentan de forma guiada con un paso a paso y además se proponen distintos desafíos y se comparten experiencias

Por otro lado, la plataforma pretende ser un espacio de **intercambio de diversos actores** en la cual puedan interactuar de forma horizontal compartiendo sus proyectos para que otros puedan tomar sus experiencias y hacerles variaciones y conocer el proceso de aprendizaje y otras realidades. Pranco pone las ideas a disposición del resto y se abren las fronteras de las posibilidades de variación y iteraciones que se pueden hacer. .

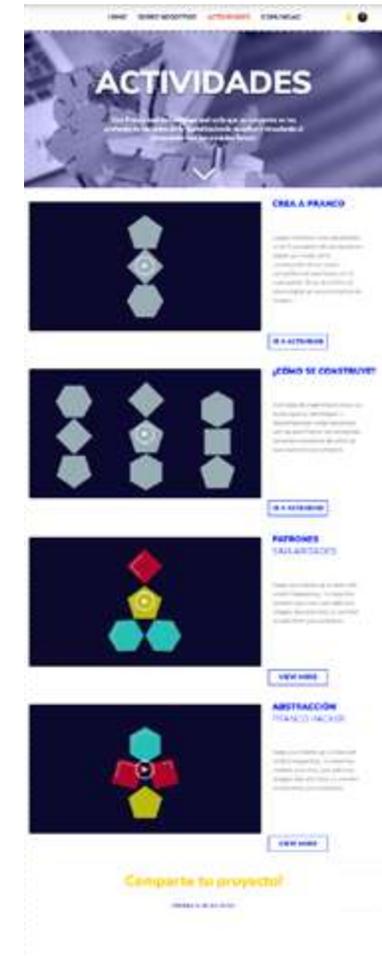


Figura 74. Home pranco.cl

Figura 75. Actividades pagina web.

INGRESO E INSCRIPCIÓN:

Al ingresar a la plataforma por primera vez los usuarios deben crear su perfil seleccionando si son estudiantes o tutor, en el caso de ser el segundo se disponibiliza recursos adicionales sobre las bases del proyecto y cómo llevarlo a cabo a su totalidad. Dentro del proceso de inscripción se desglosan un par de preguntas sobre su contexto al cual pertenecen: ¿De dónde eres? ¿Qué problemas identificas como críticos de donde tu vives? ¿Cuales son tus acercamientos con la tecnología? Al finalizar los participantes cuentan un usuario el cual les permite alojar distintos registros y proyectos realizados durante su experiencia con Pranco. Este perfil personal permite que ellos puedan ir teniendo logros y poder navegar para descubrir otros perfiles y sus proyectos creados.

**Cabe mencionar que el perfil del usuario se puede regular la privacidad y visibilidad dentro de la plataforma.*



Figura 76. Landing pranco.cl Logo animado por Javiera Montealegre.

Figura 77. Pagina de registro de la comunidad de Pranco. Con el registro se puede acceder a foros colaborativos y generación de post/perfiles con las creaciones logradas de los desafíos.



ACTIVIDADES:

En el área de actividades se encuentra el modelo basal de 6 actividades que busca potenciar el pensamiento computacional y creatividad digital por medio de la alfabetización digital. Aquí se encuentra desglosado todo el material necesario para llevar a cabo la totalidad de la actividad, tutoriales, narrativa y elementos digitales integrados. Las actividades además de contar con un paso a paso cuenta con un “guía” (Alpha, Blue y Watson) disponible en cualquier momento que dará tips de cómo lograr mejores resultados en el desarrollo del desafío. Estos guías ya conocen el camino y estarán dispuestos a ayudar solo se deben activar en un costado. Las actividades incluyen por último todo disponible para descarga en el caso de necesitarlo.

COMUNIDAD:

En este espacio los usuarios pueden compartir sus creaciones, proyectos, videos o lo que gusten además de comentar o hacer preguntas abiertamente con el resto de los usuarios. En la comunidad se puede compartir el perfil de su Pranco creado con su código exportado del Teachable Machine e instrucciones para permitir que más personas puedan replicarlos y testear sus creaciones con el código del otro desde sus propias casas.

Para permitir esta interacción se abre un espacio en la plataforma con estilo de foro apoyado de la simpleza y sentido de comunidad que se forma simulando experiencias como lo son Github u otras redes sociales que buscan generar interacciones de apoyo e intercambio de ideas en pos potenciar el post-juego y dinámicas de transferencia de lo aprendido para así poder profundizar y colaborar.



Figura 78. Despliegue de actividad 1 - Crea a Pranco. Las actividades son el canal directo con los usuarios, en este caso, nativos digitales. Por lo tanto, se utiliza una estrategia audiovisual como canal para conocer las actividades. Además, la pestaña de actividades logra vincular los instrumentos y materiales necesarios para la actividad y vincula con el resto de los elementos. **Figura 79.** Comunidad Pranco. Un punto fuerte de Pranco es el impacto de la comunidad creciente y colaborativa con el fin de lograr mayor iteración del aprendizaje. Dentro de la comunidad existen distintos canales en los cuales se puede publicar las creaciones y generar vínculos con otros de la comunidad.

PRANCO

ACTIVIDADES BASALES

A continuación se expone el guión y lógica instruccional de la **primera actividad** de aprendizaje dentro del mundo de Pranco. Esto sirve de insumo para la **generación de un video instruccional** pensado para los niños con la cual pueden realizar dichos ejercicios. Se diseñan 6 actividades basales las cuales se presentaron en el diagrama de la **página 85** las cuales podrán revisar su guión completo en mayor profundidad en los **anexos**.

CREA A PRANCO



OBJETIVO

Lograr introducir a los estudiantes a los cuatro conceptos del pensamiento digital por medio de la construcción de su nuevo compañero de aventuras con el cual podrán llevar de lo físico al plano digital de reconocimiento de imagen.

MAPA INSTRUCCIONAL

ACT 1 - CREA A PRANCO

Hoy vamos a comenzar la aventura, Pranco te acompañará a descubrir lo que se encuentra en lo más profundo de las redes de lo digital, cosas que ni los futuristas han logrado descifrar. Para esto, necesitas crear a tu Pranco quien te ayudará a poder superar estos desafíos e ir descubriendo esta infinita red interconectada. Para comenzar piensa en tu contexto, dónde estás? ¿Qué cosas hay a tu alrededor qué crees que te podrían servir para poder sobrellevar los desafíos que se nos vienen por delante? ¿Cuáles son algunos de los desafíos que encuentras en tu contexto que crees que Pranco te podría ayudar a descubrir y ojalá mejorar?

Ahora que ya pensaste en tu contexto llegó la hora de comenzar. Vamos a necesitar utilizar las piezas constructivas, ubícalas todas sobre la mesa.

Ahora tenemos que hacer a tu Pranco, cual crees tu que es la forma que debe tener para ayudarte a cumplir la aventura que hoy comienza cerca de ti? ¿Cuáles son sus partes y piezas? ¿Cuáles son sus funcionalidades, para qué es bueno?

Parte por **descomponer** todo el kit, cuales son las piezas con las que cuentas para construir, estas se transforman en tus **inputs**, osea todo todas las piezas iniciales para construir tu proyecto.

Una vez que ya lo identificaste comienza a armar! ¿Qué **patrones** estás viendo cuando lo armas? ¿Tienes algunas

cosas que se parezcan o que se parezca a algo que ya conoces?

Ahora que ya tienes tu primer **modelo**, ¿qué partes tiene que sin ellas no sería lo mismo, algo indispensable para el modelo que acabas de construir? ¿Hay algo que crees que le sobra, algo que le falta?

Por último, si tuvieras que decirle a alguien más que haga un Pranco, como le podrías decir que lo tienen que hacer?

Ahora, llegó el momento, tenemos que enseñarle a tu nuevo compañero de aventuras que reconozca a Pranco. Para esto le vamos a enseñar al computador qué es y cómo se ve. Los computadores son como las guaguas, no saben nada hasta que les enseñemos, imagínate que nosotros fuimos aprendiendo a lo largo de la vida lo que son las cosas y ya no nos confundimos pero ahora tu le vas a mostrar algo que nunca a visto, asique hay que tener paciencia. Para esto tenemos que primero mostrarles distintas imágenes al computador, luego, entrenarlo (paciencia está aprendiendo por primera vez) y por último, ahora está listo para reconocer a Pranco! Mira, haz la prueba! Ahora te puedes poner creativo e ir probando cosas nuevas y agregando más categorías.

Más adelante se detalla la manera de distribución a los usuarios, esta es por medio de un video instruccional dado el usuario de nativo digital.

ACTIVIDADES BASALES

2

¿CÓMO SE CONSTRUYE?

Objetivo: Actividad de ingeniería inversa. Se busca que se identifiquen y descompongan todas las piezas con las que Pranco fue construido, tomando conciencia de cómo es que realmente se compone.
Identificación componentes y cantidades

3

AMIGOS DE VIAJE

Objetivo: En una primera instancia se busca que los estudiantes sean capaces de reconocer características propias de Pranco que son necesarias para identificarlo.

Luego, generar 3 variaciones de la forma original que se encuentren entre el 60-80% de exactitud en el Teachable Machine, demostrando así que existen variaciones de la forma pero que sí cumple con los criterios previamente establecidos.

4

PRANCO HACKER

Objetivo: Engañar al teachable Machine, reflexionar en cuáles son los recursos mínimos que se pueden tener para que la figura inicial siga siendo reconocible. Tratar de obtener el mayor porcentaje con la menor cantidad de piezas totales

5

SIMÓN DICE PRANCO

Objetivo: Se les presenta a los estudiantes el rol que tienen los algoritmos en el desarrollo del pensamiento computacional, siguiendo exactamente las órdenes y no siendo capaces de intervenir en ningún proceso del desarrollo, por lo mismo su nivel de exactitud y buenas órdenes es primordial.

Para esto se hace una actividad guiada, en la que se les entrega un algoritmo previamente trabajado, en la que ellos deben perfeccionar. Una vez terminado con ese conocimiento pasan a desarrollar el algoritmos sobre su Pranco.

6

2.0

Objetivo: Una vez recorrido toda la ruta con Pranco se abre la posibilidad una vez más para optimizarlo, tomando en consideración:

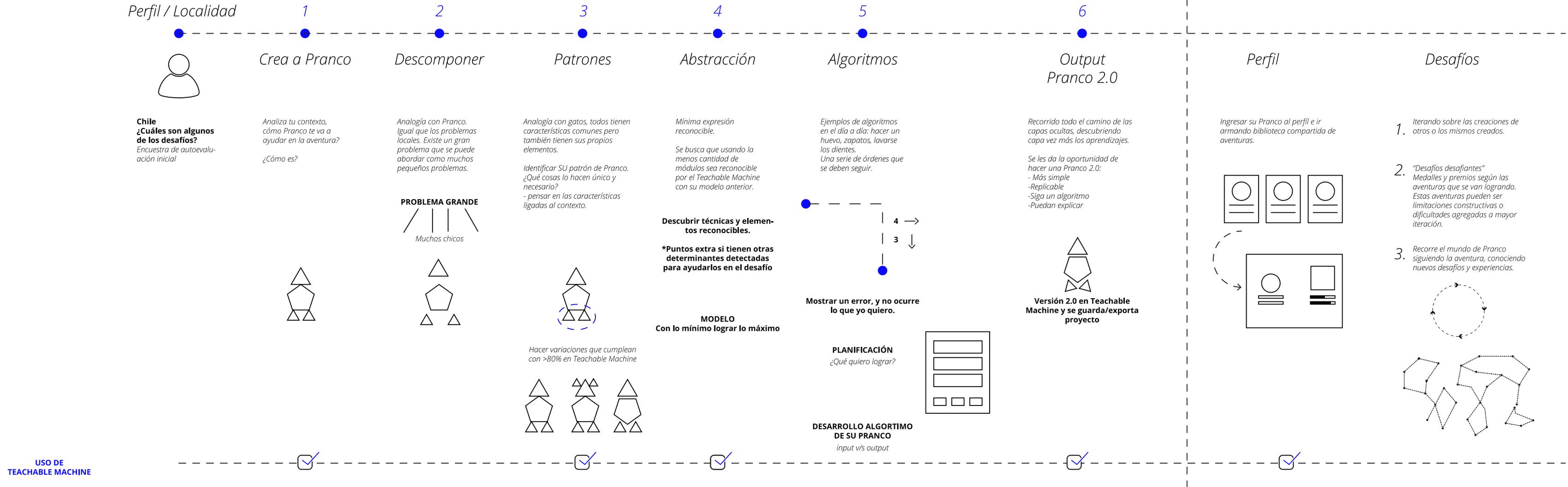
- Más fácil de descomponer
- Capaz de replicar
- Decisiones de diseño en el algoritmo
- Capacidad de explicación

Revisar próxima página diagrama de flujo narrativo.

Anejos para diagrama guión instruccional

PRANCO

Figura 80. Diagrama de flujo narrativo. Elaboración propia. Este diagrama busca demostrar cómo se genera la narrativa de la ruta formativa de Pranco. Elaboración propia.



PRANCO

VIDEO INSTRUCCIONAL



PRANCO

El usuario principal son nativos digitales quienes navegan por las actividades en búsqueda cumplir los distintos desafíos y del aprendizaje del pensamiento computacional. Es por esto que se busca comunicar el modo instruccional de las actividades en formato video explicativo. Este video fue hecho gracias al apoyo de un gran equipo capaces de producir el primer capítulo "Crea a tu pranco". Para su desarrollo se ejecutó un guión y luego un plan de rodaje (anexos). Dentro del video se busca generar una relación cercana con los usuarios logrando analogías y explicación de los conceptos de pensamiento computacional los más simple posible.

ANIMACIONES

Javiera Montealegre fue la encargada del desarrollo de las animaciones que comunican mediante la identidad gráfica los cuatro conceptos principales. Además las animaciones conforman partes de la página haciendo que el lenguaje sea más amigable y emule un sentido cercano pero tecnológico.

GRABACIÓN

Tomás Robertson fue el director, encargado de las tomas y puesta en escena para el video piloto. Junto con él Agustín Torrealba hizo trabajo de cámara para contar con distintos planos y tomas acorde al guión previamente trabajado.

EDICIÓN Y MONTAJE

Raimundo Bastidas fue el encargado del montaje y post producción del video instruccional.

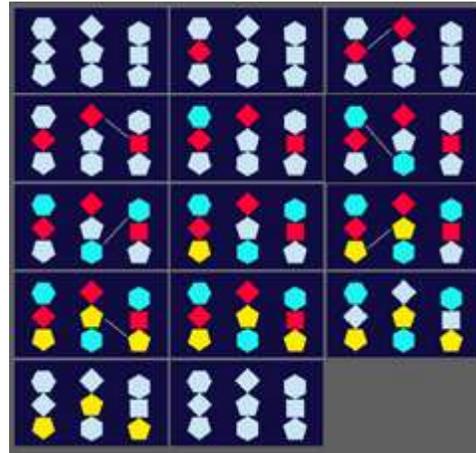


Figura 81. Storyboard de animación para GIF para plataforma web y insertos en el video instruccional. Animadora: Javiera Montealegre

Figura 82. Día de grabación con Tomás Robertson (izquierda) y Agustín Torrealba (derecha). Montaje de lugar de grabación.

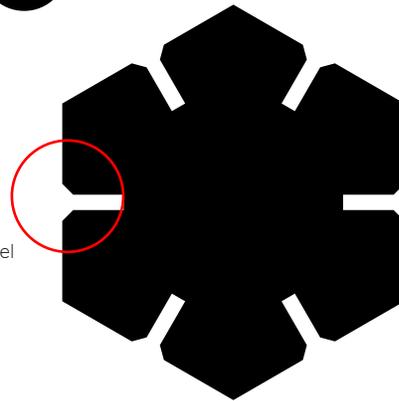
Figura 83. Toma video final editado por Raimundo Bastidas.



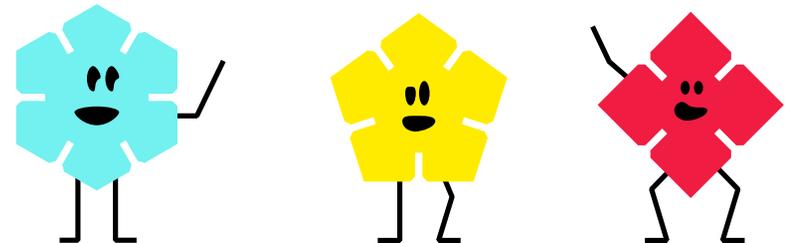
PRANCO

PRANCO

PRANCO



Uso de elemento modular dentro del diseño de la identidad de marca.



NUNITO SANS BLACK - TITULOS

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz

Nunito Sans Extra Light - Textos

Assi dis eum enienti idempossent es am, si dolorem ellori
nientot atecearume pre conse conecum ipsum velia cum netUt
harit liquame parum aperibus ut lanisque omnima consectiunt,
omnis unt eicimpe rehenim agnihil

La identidad gráfica de Pranco nace con el propósito de representar el uso de los elementos físicos dentro de su diseño de identidad. El logo se construye con formas geométricas intervenidas con pequeños cortes simulando las terminaciones de las formas modulares para darle una conversación al diseño de la identidad gráfica.

Dentro del mensaje se busca transmitir cercanía y jugabilidad por medio de una lógica de plantilla y detalles gráficos de las formas físicas: cortes, esquinas con chamfer, diseño discreto y simple.

PRANCO

EL LENGUAJE DE PRANCO SE DIVIDE EN DOS FORMAS:

Por un lado está la aproximación que este tiene con los tutores y docentes, siendo más práctico y busca entregar la información metodológica y organizativa para su replicabilidad en distintos contextos. Para esto se puede acceder a la plataforma al sector de tutor y podrán encontrar información en profundidad del objetivos, responsabilidades, habilidades entre otros principios del sistema. Pero por otro lado, está la voz de Pranco, la cual se dirige a los estudiantes este tiene una aproximación por medio del storytelling sobre los aprendizajes, planteando estos como una verdadera aventura que deben solucionar juntos.

Como parte de la narrativa se rescatan temáticas territoriales, en las que deben ser conscientes de su propio territorio y ser capaces de introducir las dentro del proceso de diseño de Pranco. Se toma un énfasis en el territorio buscando abordar los desafíos con una mirada creativa y crítica la cual se trabaja transversalmente en Pranco.



06 IMPLEMENTACIÓN Y PROYECCIONES

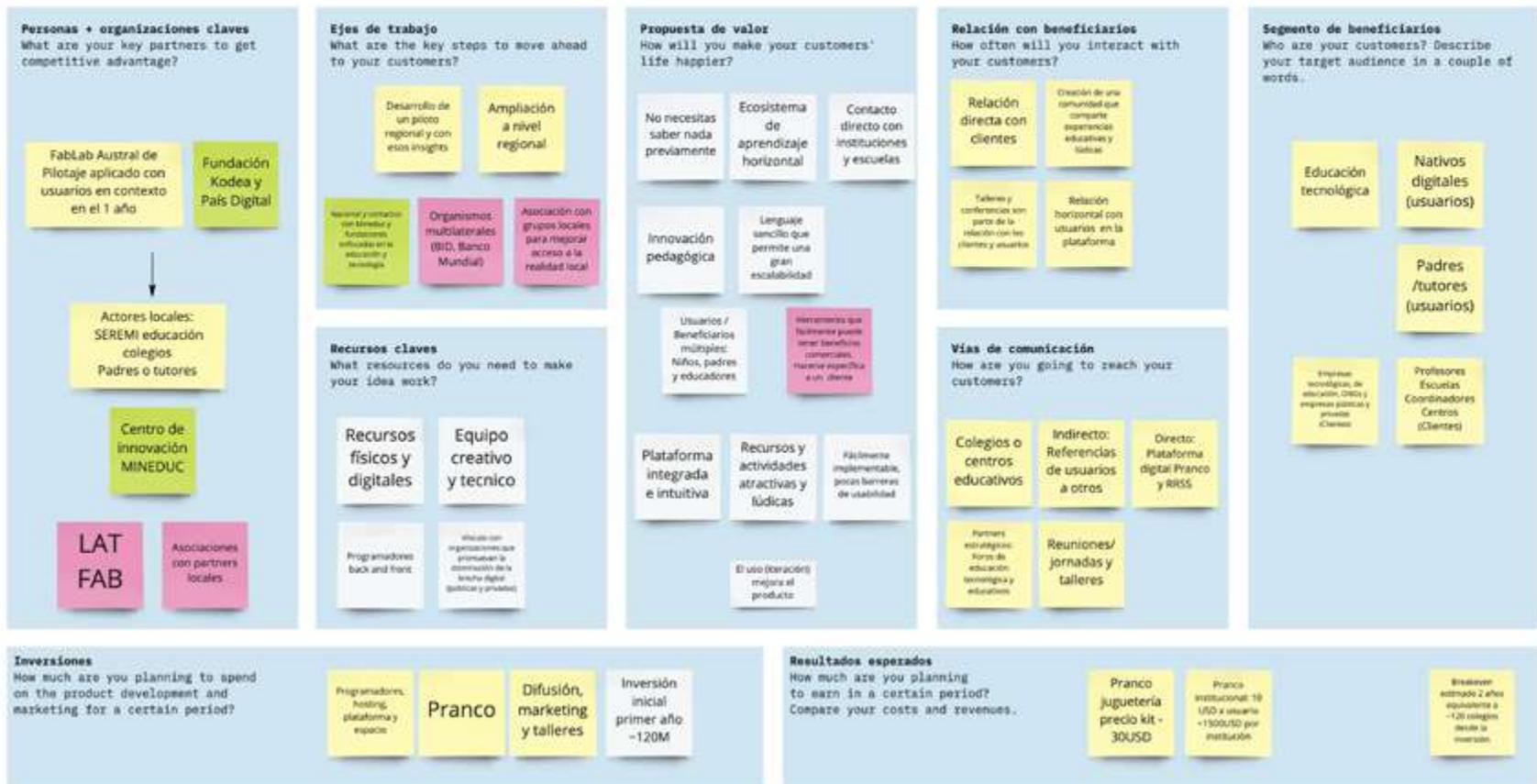
La estrategia de implementación de la propuesta busca sustentar un modelo de desarrollo a 5 años. Esto comienza con un primer acercamiento o un **plan piloto en año 2021** en el que se trabajará con el **FabLab Austral**, lugar en el que se cuenta con un trabajo seguro el próximo año con quienes se llevará a cabo la primera estrategia de implementación con usuarios y en el espacio de FabLab en Puerto Williams.

Esta implementación servirá para obtener los primeros resultados con los cuales se busca hacer un **rediseño de la propuesta para luego poder postular a fondos gubernamentales o privados** para su posterior desarrollo y mejoras observadas de la primera implementación. Luego de esto se busca generar redes de contacto con stakeholders como lo es el Ministerio de Educación con el Centro de Innovación entre otras fundaciones o iniciativas del desarrollo del pensamiento computacional.

6. IMPLEMENTACIÓN Y PROYECCIONES - El futuro de Pranco



The Business Model Canvas



Source: Strategyzer.com

6. IMPLEMENTACIÓN Y PROYECCIONES - El futuro de Pranco

MODO DE IMPLEMENTACIÓN

Pranco logra llegar a los nativos digitales por medio de instancias educativas de sus colegios y también por actividades extracurriculares como lo son el Fablab y/o makerspaces. Además, se busca potenciar el rol de la comunidad y del aprendizaje iterativo por lo que los mismos usuarios comparten con otros y así logra llegar a más estudiantes, se potencia la invitación a otros usuarios por medio de premios en la misma plataforma.

Por otro lado, los tutores y/o profesores logran conocer a Pranco por medio de distintas jornadas y conferencias educativas impartidas por distintos stakeholders lo que busca que este sea replicable a variados contextos y que se adapte siendo un complemento al material educativo de forma de llevar el pensamiento computacional al aula y disminuyendo la brecha digital.

Se busca masificación en el primer periodo por medio de Google Ads y una estrategia de distribución de Prancos físicos. Se quiere llegar a los usuarios de manera masificada en el primer periodo.

MODELO DE DISTRIBUCIÓN

Se espera continuar desarrollando este proyecto contando con el aporte de un fondo y/o apoyo de un stakeholder con el cual se irá robusteciendo la plataforma tecnológica e incluyendo nuevas áreas a abordar (nuevas temáticas y tecnologías). En los próximos cinco años Pranco busca desarrollar una plataforma digital robusta incorporando tecnologías de punta pero de manera amigable buscando el entendimiento de los fundamentos de ellas para así poder aproximarse y crear en conjunto.

PARA ELLO SE PLANTEA UNA PROYECCIÓN EN TRES FASES:

Implementación local: Conectar con la comunidad local

Pilotaje - Región de Magallanes:

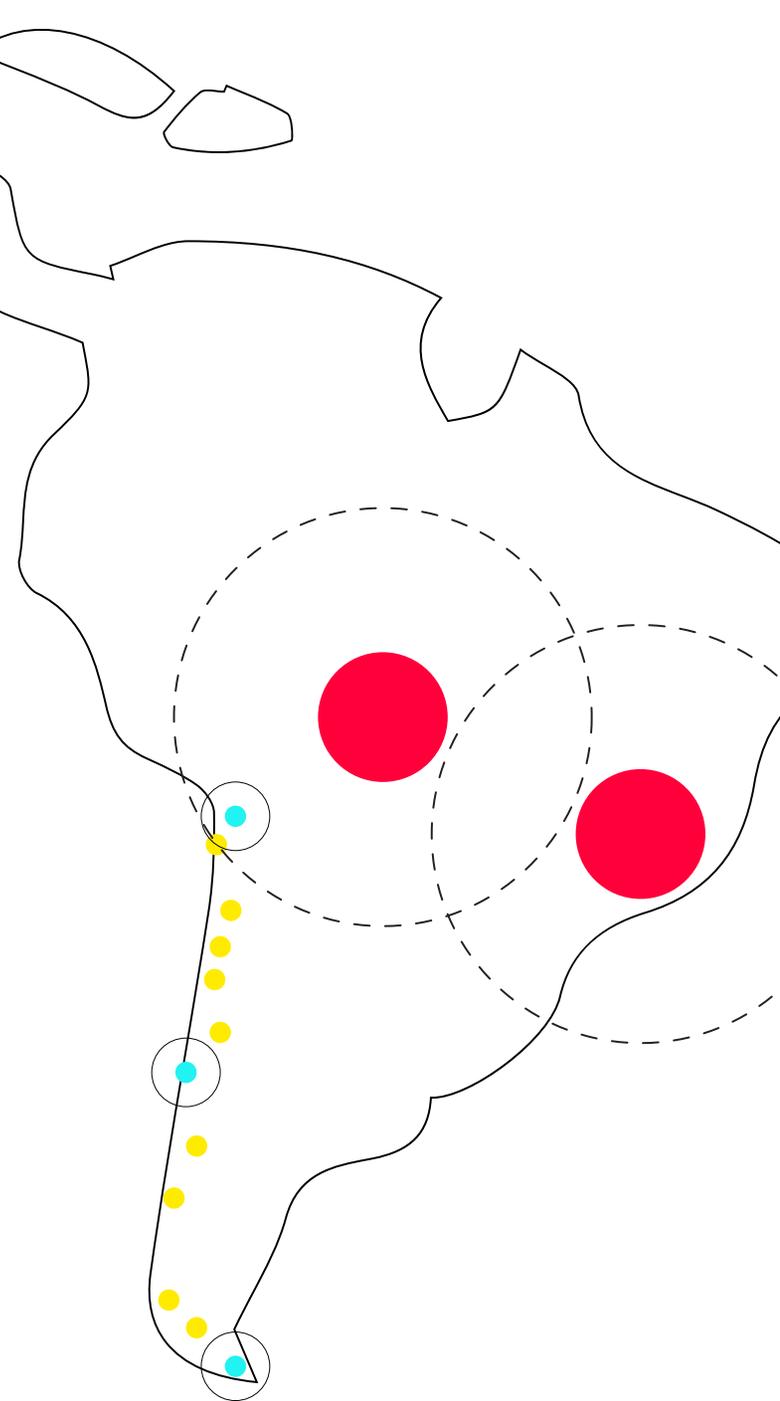
Se trabajará con el FabLab Austral en el desarrollo de un plan piloto de Pranco espacio en el cual se aprenderá del proceso para luego comenzar a proyectar

Implementación Nacional:

Vínculo con escuelas, MINEDUC y fundaciones interesadas en el área para así generar redes de distribución del proyecto e ir fortaleciendo su red e impacto.

Implementación Latinoamérica:

Lograr relación con países en latinoamérica por medio de instituciones como ministerios de educación y redes internacionales.



6. IMPLEMENTACIÓN Y PROYECCIONES - El futuro de Pranco

A nivel nacional se busca generar un vínculo con el Ministerio de Educación con el Centro de Innovación quienes ya se encontrarán desarrollando su plan de alfabetización digital con un enfoque en la inteligencia artificial. Su ímpetu de integración hacia el programa de la IA en el currículum logra que Pranco llegue a diversas escuelas a lo largo del país, cumpliendo con la meta de aprender del pensamiento computacional de forma análoga y digital. Además del gobierno nacen distintos vínculos con ONGs e iniciativas públicas y privadas interesadas en crear dinámicas o desafíos con Pranco, con la gracia de poder incluir sus temáticas de sus iniciativas como parte del desafío pero siempre cumpliendo con la matriz de aprendizaje basal. Estos stakeholders se transforman en incentivos para los niños en la plataforma para coleccionar aventuras e ir perfeccionando la ruta del sistema lúdico.

A nivel latinoamericano se busca crecer por medio de vínculos con la Red Latinoamericana de Fab labs (FAB LAT) quienes buscan “articular un movimiento de Makers, Innovadores y Emprendedores a escala regional y global, fomentando espacios creativos y colaborativos donde no existen, reinventando modelos con contextualización aterrizados según características locales” (Fab Lat, s.f.). Este vínculo lograría abrir las fronteras y concentrarse en la innovación de la propuesta en una escala mayor.

El fondo de la estrategia es que se logre llegar a una gran cantidad de usuarios buscando una escalabilidad mayor y es importante lograr alianzas con para fortalecer una masa crítica en él el menor periodo de tiempo posible. La herramienta se hace más robusta e interesante a medida que se van creando nuevos usuarios potenciando la herramienta colaborativa e iterativa de los modelos creados.

6. IMPLEMENTACIÓN Y PROYECCIONES - Proyecciones

Crear la instancia para compartir las creaciones para permitir la iteración



Se busca ser capaz de potenciar una comunidad activa en Pranco. Esta instancia de compartir genera que se abra la posibilidad de iteración y colaboración.

Materiom es una plataforma open source sobre biomateriales. En esta plataforma colaborativa sus usuarios suben sus materiales y otros están en libertad de modificar y utilizar su receta. En el caso de Pranco esto se concentrará en la posibilidad de disponibilizar el modelo de Teachable Machine y algoritmo de la creación para otros y que con ello se permita la iteración de la forma y aprendizajes.

Fortalecer la capacidad tecnológica de la plataforma

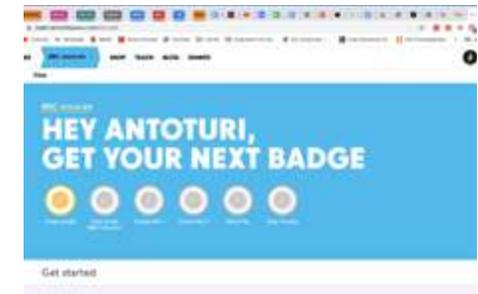
En la etapa de diseño se aprovechan los recursos open source dentro de internet las cuales entregan buenos resultados como primera aproximación. En el caso del plan a futuro del proyecto se proyecta fortalecer la capacidad tecnológica de la plataforma concentrando la energía en el desarrollo de herramientas digitales simples para los usuarios y que sean

Crecimiento del equipo:
Programadores UX/UI y IA para robustecer la plataforma en el entorno de la comunidad y de desarrollo tecnológico de interfaz

Vínculo con ONGs y/o instituciones públicas o privadas como participantes del desafíos futuros

Partnerships estratégicos: ONGs museos o empresas públicas o privadas capaces de invertir en Pranco con desafíos en pos de la Post-jugabilidad del modelo pedagógico C.Innovación y el programa de tecnología con code.org

Integración de desafíos y beneficios a los usuarios en la plataforma



Como herramienta para fortalecer se busca integrar desafíos adicionales y de ese modo aumentar las ganas de los niños para continuar jugando. Tech Will Save Us cuenta con un ingreso de sus usuarios en relación a beneficios y premios.

Desarrollo de nuevas líneas de productos tecnológicos.

Dentro de próximos 5 años se busca contar con un equipo creativo potente que busque generar nuevas versiones de Pranco integrando nuevas tecnologías o habilidades ligadas a lo digital.

REFLEXIÓN FINAL

Es probable que en el 2045 viviremos en un mundo en el que la cohabitación humano robots será costumbre, hace años que muchos empleos fueron reemplazados por máquinas y las brechas tecnológicas son ya problemáticas poco abordables. Existirán civilizaciones fuertemente digitalizadas, lo que profundizará las brechas de desigualdad entre países pobres y ricos. Las redes empaparán aún más nuestras vidas y cultivaremos relaciones sociales de manera digital.

La aptitud más valorada por el mercado será la capacidad de adaptación y la transversalidad de las disciplinas. En el futuro quienes sobrevivan serán los que tengan mejores herramientas de adaptación. Continuaremos aprendiendo a la distancia, el conocimiento y el reconocimiento no dependerá de un ecosistema dado que hemos aprendido más del mundo digital por lo que existe menos desconocimiento y control de masas.

Por otro lado, las condiciones ambientales son críticas. El mundo estará menos conectado a nivel de exportación e importación generando mayor producción local por lo que la fabricación distribuida se usa muchísimo generando incluso independencia económica en ciertos casos.

Es en este contexto en que se proyecta Pranco, un espacio en el que la co-creación humano máquina es una realidad. Este busca aprovechar la **interrelación de habilidades entre humano y máquina** para la resolución creativa a problemáticas globales cada vez más complejas. Por lo tanto, es una tarea primordial disminuir la brecha digital dado que será el medio por cual nos relacionaremos, trabajaremos, comunicaremos, aprenderemos e incluso cultivaremos entornos digitales y físicos. Pranco busca atacar los conocimientos de raíz, la tecnología propiamente tal se modifica a diario y con Pranco los usuarios podrán **comprender los fundamentos** con los cuales será posible adaptar a un contexto particular.

Es por medio del diseño que se pueden tomar este tipo de aproximaciones. Actuando como un ente **articulador** capaz de abordar las problemáticas y generar soluciones **comprendiendo el fundamento y no solo el instrumento**. Es decir, diseñando sistémicamente, creando una solución que abarque un ecosistema cambiante y que **no se quede solo en diseñar una solución estática; diseñar para lo que aún no existe**.

En relación a lo anterior se hace una reflexión sobre Pranco. Este busca concentrarse en los fundamentos tecnológicos y no solo en la tecnología. Este rescata la importancia de poder asimilar los aprendizajes que fundan la base de la creatividad, pensamiento crítico y objetivos del pensamiento computacional más que en el simple hecho de “aprender a programar” si no que asimilar y comprender la lógica y con eso adaptar los aprendizajes a los futuros inciertos. Por lo mismo es que este proyecto de título actúa como la punta de lanza que solo le queda espacio para crecer. El hecho de que se abarque con un nivel de fundamento deja espacio para poder aprender del proceso y comenzar a ampliarlo; comenzando primero a nivel regional, luego nacional y finalmente latino américa. Y no solo se habla de ampliarse a nivel geográfico sino que adaptándose a las corrientes digitales siempre fundamentadas en la importancia de la creatividad como ideador de soluciones. Se busca que este proyecto sea un aporte a la **obligación moral, y que, por cierto, disminuir la brecha digital es una tarea primordial de todos.**

ANEXOS

ÍNDICE

BARRIOS, J. (N.D.). REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES. [HTTPS://WWW.JUANBARRIOS.COM/](https://www.juanbarrios.com/). RETRIEVED JANUARY 2, 2021, FROM [HTTPS://WWW.JUANBARRIOS.COM/REDES-NEURALES-CONVOLUCIONALES/](https://www.juanbarrios.com/reDES-NEURALES-CONVOLUCIONALES/)

CLARO, M. (2010). IMPACTO DE LAS TIC EN LOS APRENDIZAJES DE

LOS ESTUDIANTES: ESTADO DEL ARTE. REPOSITORIO DIGITAL CEPAL, SERIE DOCUMENTOS DE PROYECTOS, 339. DISPONIBLE EN

[HTTP://REPOSITORIO.CEPAL.ORG/HANDLE/11362/3781](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3781) [REVISADO EN MARZO 2017].

DREDGE, S. (4 DE MARZO DE 2015). HACKABALL TURNS TO KICKSTARTER TO FUND PROGRAMMABLE BALL FOR KIDS. THE GUARDIAN. RECUPERADO DE [HTTPS://WWW.THEGUARDIAN.COM/TECHNOLOGY/2015/MAR/04/HACKABALL-KICKSTARTER-PROGRAMMABLE-BALL-KIDS-CODING](https://www.theguardian.com/technology/2015/mar/04/hackaball-kickstarter-programmable-ball-kids-coding)

FLAVELL, J.H. (1985) COGNITIVE DEVELOPMENT. U.S.A.: PRENTICE-HALL.

ISTE (XXXX). ESTÁNDARES ISTE PARA ESTUDIANTES. SOCIEDAD

INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN (ISTE) ([HTTPS://WWW.ISTE.ORG/ES/STANDARDS/FOR-STUDENTS](https://www.iste.org/es/standards-for-students))

SELWYN, N. (2006). DIGITAL DIVISION OR DIGITAL DECISION? A STUDY OF NON-USERS AND LOW-USERS OF COMPUTERS. POETICS, 34(4), PP. 273-292.

SUNKEL, G. Y TRUCCO, D. (2010). TIC PARA LA EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA. RIESGOS Y OPORTUNIDADES. REPOSITORIO DIGITAL CEPAL, SERIE POLÍTICAS SOCIALES, 167. DISPONIBLE EN

[HTTP://REPOSITORIO.CEPAL.ORG/HANDLE/11362/6174](http://repositorio.cepal.org/handle/11362/6174) [REVISADO EN MARZO 2017]

AGUIRRE, F. (2 DE AGOSTO DE 2018). NEIL HARBISON, EL PRIMER CYBORG DE LA HISTORIA: "DEBEMOS TENER LA LIBERTAD DE ELEGIR LOS SENTIDOS QUE QUERAMOS". LA TERCERA. RECUPERADO DE [HTTPS://WWW.LATERCERA.COM/TENDENCIAS/NOTICIA/NEIL-HARBISSON-PRIMER-CYBORG-LA-HIS-](https://www.latercera.com/tendencias/noticia/neil-harbisson-primer-cyborg-la-his)

[TORIA-DEBEMOS-LA-LIBERTAD-ELEGIR-LOS-SENTIDOS-QUERAMOS/267175/](https://www.latercera.com/tendencias/noticia/neil-harbisson-primer-cyborg-la-historia-debemos-la-libertad-elegir-los-sentidos-queramos/267175/)

RESNICK, M. (2013). LIFELONG KINDERGARTEN. CULTURES OF CREATIVITY. LEGO FOUNDATION.

VIDEOS YT:

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=KRPZ5OQUY6Y&AB_CHANNEL=THECODINGTRAIN](https://www.youtube.com/watch?v=KRPZ5OQUY6Y&AB_CHANNEL=THECODINGTRAIN) - ML5.JS: TRANSFER LEARNING WITH FEATURE EXTRACTOR | THE CODING TRAIN

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=QEZ-RXNUAZCK&AB_CHANNEL=THECODINGTRAIN](https://www.youtube.com/watch?v=QEZ-RXNUAZCK&AB_CHANNEL=THECODINGTRAIN)

ÍNDICE

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=KWCILLCWOG0&AB_CHANNEL=THECODINGTRAIN](https://www.youtube.com/watch?v=KWCILLCWOG0&AB_CHANNEL=THECODINGTRAIN)

BARRIOS, J. (N.D.). REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES. [HTTPS://WWW.JUANBARRIOS.COM/](https://www.juanbarrios.com/). RETRIEVED JANUARY 2, 2021, FROM [HTTPS://WWW.JUANBARRIOS.COM/REDES-NEURALES-CONVOLUCIONALES/](https://www.juanbarrios.com/reDES-NEURALES-CONVOLUCIONALES/)

BBC BITESIZE. (N.D.-A). WHAT IS ABSTRACTION? - ABSTRACTION - KS3 COMPUTER SCIENCE REVISION. RETRIEVED OCTOBER 6, 2020, FROM [HTTPS://WWW.BBC.CO.UK/BITESIZE/GUIDES/ZTRCDM/REVISION/1](https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/ztrcdm/revision/1)

BBC BITESIZE. (N.D.-B). WHAT IS AN ALGORITHM? - ALGORITHMS - KS3 COMPUTER SCIENCE REVISION. RETRIEVED OCTOBER 6, 2020, FROM [HTTPS://WWW.BBC.CO.UK/BITESIZE/GUIDES/ZP49J6/REVISION/1](https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp49j6/revision/1)

BBC BITESIZE. (N.D.-C). WHAT IS COMPUTATIONAL THINKING? - INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL THINKING - KS3 COMPUTER SCIENCE REVISION. RETRIEVED OCTOBER 6, 2020, FROM

[HTTPS://WWW.BBC.CO.UK/BITESIZE/GUIDES/ZP92MP3/REVISION/1](https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1)

BBC BITESIZE. (N.D.-D). WHAT IS DECOMPOSITION? - DECOMPOSITION - KS3 COMPUTER SCIENCE REVISION. RETRIEVED OCTOBER 6, 2020, FROM [HTTPS://WWW.BBC.CO.UK/BITESIZE/GUIDES/ZQQFYRD/REVISION/1](https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zqqfyrd/revision/1)

BBC BITESIZE. (N.D.-E). WHAT IS PATTERN RECOGNITION? - PATTERN RECOGNITION - KS3 COMPUTER SCIENCE REVISION. RETRIEVED OCTOBER 6, 2020, FROM [HTTPS://WWW.BBC.CO.UK/BITESIZE/GUIDES/ZXXBGK7/REVISION/1](https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zxxbgk7/revision/1)

DREDGE, S. (2017, FEBRUARY 21). HACKABALL TURNS TO KICKSTARTER TO FUND PROGRAMMABLE BALL FOR KIDS. THE GUARDIAN. [HTTPS://WWW.THEGUARDIAN.COM/TECHNOLOGY/2015/MAR/04/HACKABALL-KICKSTARTER-PROGRAMMABLE-BALL-KIDS-CODING](https://www.theguardian.com/technology/2015/mar/04/hackaball-kickstarter-programmable-ball-kids-coding)

EDUCARCHILE. (N.D.). LA EDUCACIÓN DE HOY | EDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI | EDUCARCHILE. RETRIEVED JANUARY 2, 2021, FROM [HTTPS://WWW.EDUCARCHILE.CL/LA-EDUCACION-HOY](https://www.educarchile.cl/la-educacion-hoy)

FAB LAT. (N.D.). FAB LAT | FABLABS. FABLABS.IO - THE FAB LAB NETWORK. RETRIEVED JANUARY 4, 2021, FROM [HTTPS://WWW.FABLABS.IO/ORGANIZATIONS/FAB-LAT](https://www.fablabs.io/organizations/fab-lat)

FRANCESCHIN, T. & EDU4ME. (2017, MARCH 7). OSMO: EL JUEGO EDUCATIVO QUE ROMPIÓ LAS BARRERAS ENTRE LO REAL Y LO VIRTUAL. EDU4ME. [HTTP://EDU4.ME/OSMO-EL-JUEGO-EDUCATIVO-QUE-ROMPIO-LAS-BARRERAS-ENTRE-LO-REAL-Y-LO-VIRTUAL/](http://edu4.me/osmo-el-juego-educativo-que-rompio-las-barreras-entre-lo-real-y-lo-virtual/)

GOTO CONFERENCES. (2018, DECEMBER 20). GOTO 2018 • PRINCIPLES OF PLAY 2.0 • LINDA LIUKAS [VIDEO]. YOUTUBE. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?LIST=PLEX-5KHR4G7PIZXN476GK3MKK19CSZJEH&V=G2Y-DLLQRSZQ&FEATURE=YOUTU.BE&AB_CHANNEL=GOTOCONFERENCES](https://www.youtube.com/watch?list=plex-5khr4g7pizxn476gk3mkk19cszjeh&v=g2y-dllqrszq&feature=youtu.be&ab_channel=GotoConferences)

ÍNDICE

HACKABALL. (2016, NOVEMBER 11). HACKABALL - A COMPUTER YOU CAN THROW. KICKSTARTER. [HTTPS://WWW.KICKSTARTER.COM/PROJECTS/HACKABALL/HACKABALL-A-PROGRAMMABLE-BALL-FOR-ACTIVE-AND-CREAT](https://www.kickstarter.com/projects/hackaball/hackaball-a-programmable-ball-for-active-and-creat)

HOLMAN, C. (2011). RIGAMAJIG. CAS HOLMAN. [HTTPS://CASHOLMAN.COM/PROJECTS#/RIGAMAJIG/](https://casholman.com/projects#/rigamajig/)

MINEDUC. (N.D.-A). PLAN NACIONAL DE LENGUAJES DIGITALES | AYUDA MINEDUC. AYUDA MINEDUC. RETRIEVED AUGUST 17, 2020, FROM [HTTPS://WWW.AYUDAMINEDUC.CL/FICHA/PLAN-NACIONAL-DE-LENGUAJES-DIGITALES](https://www.ayudamineduc.cl/ficha/plan-nacional-de-lenguajes-digiales)

MINEDUC, I. D. C.-. (N.D.-B). PLAN NACIONAL DE LENGUAJES DIGITALES. PLAN NACIONAL DE LENGUAJES DIGITALES. RETRIEVED MAY 10, 2020, FROM [HTTP://WWW.LENGUAJESDIGITALES.CL/](http://www.lenguajesdigiales.cl/)

MIT MEDIA LAB. (2016, AUGUST 1). PROFESSOR EMERITUS SEYMOUR PAPERT, PIONEER OF CONSTRUCTIONIST LEARNING, DIES AT 88. MIT NEWS | MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. [HTTPS://NEWS.MIT.EDU/2016/SEYMOUR-PAPERT-PIO-](https://news.mit.edu/2016/seymour-papert-pio-)

NEER-OF-CONSTRUCTIONIST-LEARNING-DIES-0801

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. (N.D.). AINOA MARZÁBAL BLANCAFORT. FACULTAD DE EDUCACIÓN. RETRIEVED AUGUST 8, 2020, FROM [HTTP://EDUCACION.UC.CL/FACULTAD-A/CUERPO-DOCENTE-AUX/27-AINOA-MARZABAL-BLANCAFORT](http://educacion.uc.cl/facultad-a/cuerpo-docente-aux/27-ainoa-marzabal-blancafort)

REED, N. (2020, DECEMBER 3). ELI5: WHAT IS IMAGE CLASSIFICATION IN DEEP LEARNING? THINKAUTOMATION. [HTTPS://WWW.THINKAUTOMATION.COM/ELI5/ELI5-WHAT-IS-IMAGE-CLASSIFICATION-IN-DEEP-LEARNING/](https://www.thinkautomation.com/eli5/eli5-what-is-image-classification-in-deep-learning/)

REGGEV, K. (2019, OCTOBER 4). TOY DESIGNER CAS HOLMAN IS OBLITERATING OLD NOTIONS OF PLAY [PRESS RELEASE]. [HTTPS://WWW.DWELL.COM/ARTICLE/INTERVIEW-TOY-DESIGNER-CAS-HOLMAN-RIGAMAJIG-1F60AC26](https://www.dwell.com/article/interview-toy-designer-cas-holman-rigamajig-1f60ac26)

RISD, LEGO. (2015). RISD AND LEGO EDUCATION

COLLABORATION. [HTTP://LEGO.RISD.EDU/](http://lego.risd.edu/)

SHIFFMAN, D., & CODING TRAIN. (N.D.). IMAGE CLASSIFIER - ML5. ML5 - A FRIENDLY MACHINE LEARNING LIBRARY FOR THE WEB. RETRIEVED DECEMBER 13, 2020, FROM [HTTPS://LEARN.ML5JS.ORG/#/REFERENCE/IMAGE-CLASSIFIER](https://learn.ml5js.org/#/reference/image-classifier)

UNIDAD DE CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN & MINISTERIO DE EDUCACIÓN, REPÚBLICA DE CHILE. (2018, DECEMBER). BASES CURRICULARES PRIMERO A SEXTO BÁSICO (NO. 9789562927437). MINISTERIO DE EDUCACIÓN, REPÚBLICA DE CHILE. [HTTPS://HDL.HANDLE.NET/20.500.12365/2342](https://hdl.handle.net/20.500.12365/2342)

WEBSTER, A. (2018, APRIL 19). NINTENDO LABO REVIEW: AN INCREDIBLE LEARNING TOOL THAT'S A BLAST TO PLAY. THE VERGE. [HTTPS://WWW.THEVERGE.COM/2018/4/18/17253574/NINTENDO-LABO-REVIEW-SWITCH-LEARNING-DIY](https://www.theverge.com/2018/4/18/17253574/nintendo-labo-review-switch-learning-diy)