



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

DISEÑO | UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño



# ALGÓRICA

Plataforma Web Educativa sobre Matemática y Geometría

Autor: Francisca Medina Concha  
Profesor guía: Ricardo Vega Mora

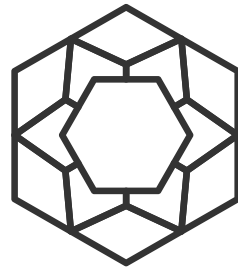
Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad  
Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñador

Octubre, 2020  
Santiago, Chile



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

DISEÑO | UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño



# ALGÓRICA

Plataforma Web Educativa sobre Matemática y Geometría

Autor: Francisca Medina Concha  
Profesor guía: Ricardo Vega Mora

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

Octubre, 2020  
Santiago, Chile

**Quiero dedicar este trabajo...**

A Ricardo, mi profesor guía, quien ha sido esencial en muchos aspectos de mi formación profesional y personal. De todo corazón gracias por la paciencia, dedicación y la infinita ayuda.

A mis amigas, amigos y familia, que desde lejos me han transmitido su cariño y preocupación.

A Daniela, mi hermana. A Claudio, mi pareja. A Denisse, Valentina y Catalina, mis mejores amigas. Ellos han sido los que me han motivado a continuar día a día, siendo claves para llegar a esta meta.

A los profesores de matemática y estudiantes de pedagogía, quienes de manera voluntaria accedieron a colaborar con **ALGÓRICA**. Admiro su trabajo y la entrega que dedican a su profesión. El rol de educar no es fácil y ustedes lo dan todo.

Finalmente, a las otras personas que me han apoyado en el transcurso de este proyecto, ya sea entregándome sus conocimientos, brindándome de su tiempo y disposición o simplemente dándome una palabra de ánimo, ese ánimo que es tan necesario en estos tiempos [\(ver agradecimientos extendidos\)](#).

**Gracias a todas y a todos, sin ustedes no hubiese sido posible.**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>A. ASPECTOS INTRODUCTORIOS</b>	<b>5</b>	<b>H. PROCESO DE DISEÑO</b>	<b>62</b>
A.1. RESUMEN	6	H.1. VISIÓN GENERAL	63
A.2. MOTIVACIÓN PERSONAL	7	H.2. ESTUDIO COMPARATIVO	64
A.3. INTRODUCCIÓN	8	H.3. PERFIL DE USUARIO + MAPA DE VALOR	67
<b>B. MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>	H.4. IMAGEN DE MARCA	70
B.1. SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN	10	H.5. ETAPAS DEL PROYECTO	77
B.2. NUEVOS PARADIGMAS EDUCATIVOS	13	<b>I. EVOLUCIÓN DEL PROTOTIPADO</b>	<b>83</b>
B.3. LA VISUALIZACIÓN DE LA MATEMÁTICA	16	I.1. PRIMERA VERSIÓN	84
B.4. DISEÑO COMO DISCIPLINA ARTICULADORA	22	I.2. SEGUNDA VERSIÓN	87
<b>C. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>26</b>	I.3. TERCERA VERSIÓN	89
C.1. MARCO EDUCACIONAL EN CHILE	27	I.4. PROYECCIONES	92
C.2. SIMCE	28	<b>J. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>93</b>
C.3. PANDEMIA COVID-19 Y DESAFÍOS EN EDUCACIÓN	29	J.1. LIENZO DEL MODELO DE NEGOCIO	94
<b>D. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN</b>	<b>30</b>	J.2. ESTRUCTURA DE COSTO	95
D.1. ENTREVISTA INDIVIDUAL A ESTUDIANTES EN EDAD ESCOLAR	31	J.3. FUENTES DE INGRESO	97
D.2. ENTREVISTA INDIVIDUAL A PROFESORES	33	J.4. FLUJO DE CAJA	98
D.3. INMERSIÓN EN EL CONTEXTO	36	<b>K. CIERRE</b>	<b>99</b>
D.4. ASISTENCIA A CHARLAS	37	K.1. CONCLUSIONES	100
<b>E. DEMARCACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>43</b>	K.2. CONTINUIDAD	101
E.1. OPORTUNIDAD DE DISEÑO	44	K.3. REFLEXIÓN CRÍTICA	102
E.2. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	45	<b>L. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>103</b>
E.3. OBJETIVOS	46	L.1. BIBLIOGRAFÍA	104
E.4. USUARIOS	47	L.2. FIGURAS	114
<b>F. METODOLOGÍAS IMPLEMENTADAS</b>	<b>49</b>	<b>M. ANEXOS</b>	<b>120</b>
F.1. METODOLOGÍAS DE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	50		
F.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE	53		
F.3. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA	54		
<b>G. INSPIRACIONES</b>	<b>56</b>		
G.1. ANTECEDENTES	57		
G.2. REFERENTES METODOLÓGICOS	59		
G.3. REFERENTES TÉCNICOS	60		
G.4. REFERENTES ESTÉTICOS	61		

NOTA 1: Los ítems del índice están *linkados* (si se *clickean* se navega directo a la página correspondiente).

NOTA 2: Para volver al índice, en cualquier página, *clickear* en el icono  ubicado en el contador de página inferior.

## A. ASPECTOS INTRODUCTORIOS

## A.1. RESUMEN

Durante el presente año, la pandemia Covid-19 ha visto truncadas las maneras en las que el mundo se desarrollaba. Específicamente, la educación en Chile, se ha tenido que transformar y reinventar para cumplir con los objetivos para un desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, ni las tecnologías ni el constante esfuerzo de parte de los profesores ha sido suficiente para cumplir con lo propuesto. Es por esta razón, que en la presente memoria se plantea una nueva forma de enseñar. Concretamente con la asignatura de matemática, la cual presenta mayores problemas en los estudiantes y la que se toma como muestra para la implementación de una nueva manera de aprendizaje a través de visualizaciones y otros mecanismos interactivos y de gamificación. Dicho proyecto, tomará en cuenta distintas formas de educación, confirmará un cumplimiento mayor de los objetivos de aprendizaje de cada establecimiento y logrará traspasar los conocimientos de manera íntegra a los estudiantes.

### **Palabras clave:**

*Sistema educativo, enseñanza, matemática, visualización, diseño, interactividad, gamificación, nuevos medios, Internet, pandemia, Covid-19, ux/ui, programación.*



## A.2. MOTIVACIÓN PERSONAL

Cuando comenzó la pandemia Covid-19 se evidenciaron una serie de problemáticas que parecían ocultas. Me puse a considerar cómo, desde el área del diseño, podía hacerle frente a alguna de ellas, pero sin perder el foco en mis áreas de interés.

Entonces recordé a Martina, una niña de diez años que vivía en un block de La Pintana. La conocí a principios del 2015 gracias a un voluntariado de verano de la Fundación TECHO - Chile. Desde un comienzo, se generó una relación de simpatía y cariño entre nosotras. En varias oportunidades comentó que quería ser doctora, por lo mismo, los jefes voluntarios me pidieron que durante el año siguiera yendo al block para hacerle reforzamiento escolar en matemática y, de alguna forma, acercarla un peldaño más cerca de su sueño.

Aunque fue una experiencia de solo algunos meses, intenté generar material pedagógico a partir de ejercicios que fueran visuales y adaptados a sus gustos (usando personajes como las muñecas Monster High). Con eso, me di cuenta de la importancia que cobraba el material pedagógico en relación a quién está dirigido, de la misma forma en que el diseño se centra en las necesidades de las personas.

Por temas de tiempo y demanda universitaria, no pude continuar con las lecciones para Martina. Sin embargo, ese aprendizaje quedó en mí de forma latente, abriendo el gran interés que tengo por la docencia. Esto, sumado a que tuve la fortuna de participar en distintas instancias, tanto universitarias como no universitarias, como ayudante y profesora.

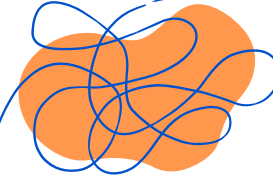
A esa arista, se le incorpora mi gusto y facilidad por el desarrollo web. El trabajo en esa área significa una conjugación entre el diseño gráfico, la interfaz/experiencia de usuario y la programación.

Todo lo anterior, resultó en cómo aprovechar mi formación de diseñadora de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y generar un proyecto que efectivamente le fuera útil a alguien y que significara un aporte para la sociedad chilena en la que me veo inserta. Añadiendo mi interés por la docencia y mi experiencia en el desarrollo web, de manera eficaz e integral.

En función de estas introspecciones e intenciones nace **ALGÓRICA**.

A modo de reflexión, espero poder hacer tangible los años de estudio y mi experiencia, a través del desarrollo de este proyecto. Confío en que esta memoria refleje el trabajo, tiempo y dedicación que le he puesto durante estos meses del año 2020.

Francisca Medina Concha



### A.3. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento es una memoria de tesis y da cuenta del proceso realizado alrededor del proyecto **ALGÓRICA**, que fue desarrollado durante el año 2020 con el objetivo de optar al título profesional de Diseñador.

**ALGÓRICA** es una plataforma web que facilita el aprendizaje del contenido matemático a través de visualizaciones y otros mecanismos interactivos y de gamificación, orientada a profesores y estudiantes del segundo ciclo de enseñanza básica, que incluye los cursos de 5° a 8° básico.

Para llegar a su formulación, se tuvo que hacer una revisión académica de los aspectos que enmarcan el proyecto, a modo de [marco teórico](#). Luego, se investigó sobre el [contexto](#) en los que se implementaría. Y por último para complementar la información contextual, se hizo un estudio cualitativo de [levantamiento de información](#).

Una vez definidos los puntos anteriores, se hizo una [demarcación del proyecto](#) precisando oportunidad, formulación, objetivos y usuarios. Para llevarlo a cabo se utilizaron distintas [metodologías](#) de diseño, de desarrollo y de educación. Además, se revisaron [inspiraciones](#) que incluyen antecedentes y referentes de distintos tipos que aportan al proyecto.

Junto con esto, se da cuenta del [proceso de diseño](#), pasando por cada etapa. También muestra de forma visual la [evolución del prototipado](#). Para definir la viabilidad de lo proyectado se exponen la [estrategia de implementación](#), y se cierra la memoria con las [conclusiones](#) y reflexiones finales del proyecto.

**ALGÓRICA** es un trabajo de activa colaboración con profesores y estudiantes, poniendo en evidencia el diseño como disciplina articuladora. Durante el proceso se puso énfasis en los usuarios y la calidad estética que concierne la disciplina del diseño.





## B. MARCO TEÓRICO

Las consideraciones teóricas que enmarcan este proyecto se dividen en cuatro pilares fundamentales. En primer lugar, está la sociedad de la información y cómo los nuevos medios cuestionan las estructuras que la conjugan. En segundo lugar, están los nuevos paradigmas en la educación potenciados por los avances previamente descritos. En tercer lugar, está la visualización en matemática y cómo propicia el razonamiento matemático. Finalmente, está el diseño como disciplina articuladora que, de forma utilitaria y centrada en el usuario, contribuye a la solución de problemas.

## B.1. SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

En la actualidad, la sociedad está compuesta de múltiples dimensiones que evidencian (tal como describe Klaus Schawb (2016), destacado economista y empresario alemán que fundó el Foro Económico Mundial), acelerados, profundos y considerables cambios en el ámbito de la transformación cultural. Que, a su vez, reestructuran el cometido humano en diversos niveles tales como la política, la economía, lo académico, lo social, entre otros. Este ambiente ha sido propiciado por muchos factores, entre los cuales los nuevos medios de comunicación y sus principios han tenido un rol importante.

Una guía esencial para comprender este desarrollo histórico y teórico es el libro *"The Digital Media Handbook"*, el cual define a los nuevos medios como objetos culturales interactivos generados a partir del uso del *software* para su creación, manipulación, almacenamiento, distribución y exhibición (Dewdney & Ride, 2006).

El siglo XXI ha estado marcado por la compactación de varios lenguajes técnicos que se han traducido en uno universal gracias a la aparición del *software* como motor general que nos une en una gran interfaz con el mundo, nuestra realidad e imaginación. Es tanto su impacto que termina convirtiéndose "para el siglo XXI lo que la electricidad y el motor de combustión fue para los primeros años del siglo XX" (Manovich, 2013, p. 5).

Bajo este contexto, la consideración de audiencia evoluciona desde una mirada tradicional, basada en la recepción pasiva de los contenidos predeterminados por el medio de difusión, a la del usuario activo de los medios digitales con la capacidad de interactuar con la información y con los medios que consume de diversas maneras. Estableciendo redes de intercambio de información con otros usuarios e incluso siendo directamente el emisor de la información.

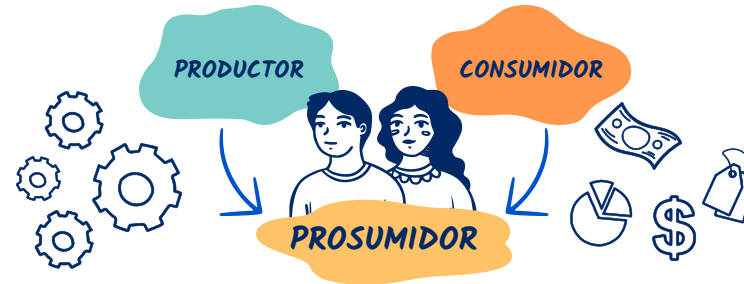


Figura 01: Ilustración de prosumidor.

Otra forma de considerar este contexto es analizándolo desde el paradigma de la comunicación. El hecho de vernos como una sociedad cada vez más interconectada nos sitúa en una "aldea global". Este término fue acuñado por Marshal McLuhan en el año 1968 para explicar el origen social del consumo mediático de hoy en día. En donde el intercambio, la distribución instantánea y la interactividad de los contenidos, causada por la inmediatez de la comunicación, genera un impacto evidente en la globalización de saberes socioculturales. En especial en el área de las ciencias. Por lo tanto, hay que considerar que ha habido una transformación hacia una sociedad de la información, donde contar con datos y la información es contar con poder. Por lo tanto, este también se ha convertido en un factor clave en el dominio global.

Cabe señalar que, dentro de la historia de los sistemas de comunicación existentes, si las nuevas formas no tienen vínculos familiares con las maneras anteriores, rara vez se adoptan. La teoría de los medios de McLuhan (1964) explica que cuando se genera un nuevo medio, al no existir precedente para utilizarlo, es natural emplearlo considerando las actividades previas de los medios anteriores (los medios anteriores se vuelven contenidos de los nuevos medios), pero con una mayor eficiencia a lo largo de su desarrollo, y dependiendo de lo que el nuevo medio va exigiendo.

Asimismo, Roger Fidler (1998) complementa agregando el concepto de mediamorfosis, definido como el proceso que surge de las fuerzas y razones sociales, políticas y económicas. Incluyendo las innovaciones sociales y tecnológicas, que son y serán un motivo para que los medios de comunicación se vayan transformando.

Fidler profundiza más al plantear los principios fundamentales de la mediamorfosis (1998), en donde, sumado a lo dicho anteriormente, se genera un importante ecosistema mediático:

- 1. Coexistencia y coevolución:** los medios coexisten y coevolucionan dentro de un sistema complejo, adaptativo y en expansión. Cada medio influye en el desarrollo de los otros.
- 2. Metamorfosis:** los medios emergen gradualmente de la metamorfosis de medios más antiguos.
- 3. Propagación:** los medios propagan los rasgos dominantes de las formas anteriores.
- 4. Supervivencia:** los medios deben adaptarse y evolucionar para sobrevivir en un ambiente cambiante.
- 5. Oportunidad y necesidad:** para que un medio sea adaptado debe haber una oportunidad. Además, razones sociales, políticas y/o económicas que lo motiven.

Por otra parte, al momento de hablar del código digital que construye a los nuevos medios, existen determinantes. Sobre esto, Manovich (2001) teoriza sobre sus 5 principios fundamentales:

- 1. Representación numérica:** al ser creados mediante el computador, se convierten en datos informáticos, con valores numéricos (0 y 1), lo que posibilita su programación y manipulación a través de la codificación.
- 2. Modularidad:** poseen una característica que permite que puedan ser reproducidos de manera combinada, dando lugar a objetos individuales o combinados, sin perder su independencia.
- 3. Automatización:** gracias a los dos principios anteriores, estos objetos se pueden crear o modificar de forma automática.
- 4. Variabilidad:** los objetos se pueden transformar y reproducir en infinitas versiones.
- 5. Transcodificación:** los medios materiales (como una fotografía) se convierten en datos numéricos en el computador. Esto permite manipularlos, transformarlos en imagen, audio y otros formatos. Es decir, codificarlos a otros medios, como una sinestesia computacional.

(Dewdney & Ride, 2006 ; Manovich, 2001)



Como consecuencia de todo lo mencionado, los medios tradicionales como la prensa, radio y televisión convencional, han tenido que adaptarse y evolucionar para evitar su extinción. Muchas veces estos terminan convergiendo en la red informática (*World Wide Web* bajo la infraestructura de Internet), ocasionando que esta pase a ser un metamedio, es decir, una tecnología que emula todas las anteriores (Candón-Mena, 2018; García, 2009).



Figura 02: Red como metamedio.

Si bien, al principio se pensaba que las tecnologías de los nuevos medios serían de utilidad para reflejar informes, conversaciones, arte e interacciones sociales de la vida real, finalmente, el gran alcance que han tenido ha propiciado que se usen como un entorno para comunidades virtuales, redes ciudadanas, procesos de búsqueda e indexación de información (buscadores y directorios) y creación de información individual, como blogs, arte digital, investigaciones, entre muchos otros que no se habían desarrollado con anterioridad ni en ningún otro medio (Alonso, 2005). Por lo tanto, la generación de mecanismos de comunicación más complejos transfigura las ideas tradicionales de comunicación interpersonal y de masas, en donde el espacio y tiempo adquieren un sentido transformador al momento de abordar las relaciones y conexiones existentes.

Con miras a los rápidos cambios que están tomando lugar en la sociedad actual, la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) ya había planteado en el año 2004, en su texto "Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente", la importancia que tienen los nuevos medios en los aspectos globales de la economía y en especial, el impacto que se genera en la educación, ya que las fronteras pedagógicas se amplían eficientemente.

## B.2. NUEVOS PARADIGMAS EDUCATIVOS

Según la UNESCO (2004), los sistemas educativos enfrentan el desafío de transformar el plan de estudios para brindar a los estudiantes habilidades que les permitan funcionar de manera efectiva en este entorno dinámico, de abundante información y en constante cambio. Es por esto, por lo que se presenta la oportunidad de transitar desde un aprendizaje “por transmisión” hacia un aprendizaje “interactivo”, que permita a los estudiantes sobrepasar las limitaciones del sistema tradicional de enseñanza. De este modo, se da la posibilidad de utilizar tecnologías digitales que abren el espectro de herramientas y redefinen el modo en que los profesores y estudiantes acceden y plantean el conocimiento.

Este cambio ayuda a transformar las clases actuales, basadas en el método de transferencia de información centrado en el profesor, aisladas del contexto real y limitadas al libro de la clase; hacia entornos que implican un cambio en los roles del profesor y estudiante, fomentando conocimientos interactivos, llamativos y ricos en información.

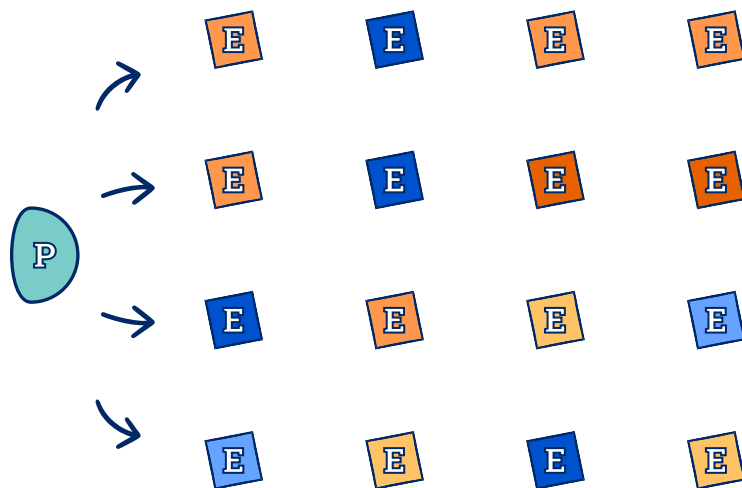


Figura 03: Esquema modelo centrado en el profesor.

La búsqueda por que exista una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes, va enfocada en que puedan hacerse responsables de su propio aprendizaje, y así, tener el incentivo para construir con mayor independencia sus propios conocimientos. Además, por el lado de los profesores, se busca que ya no sean más el único transmisor de conocimientos, sino que se conviertan en facilitadores y orientadores de los mismos saberes. Esto, para que aporte como otro participante del proceso de aprendizaje.

El cambio de roles modifica la estructura tradicional y jerarquía entre profesor y estudiante, y la horizontalidad se hace presente para generar un ambiente de apertura, receptividad, conocimiento recíproco y colectivo en la cual todos, tanto estudiante como profesor, aporten desde su lugar con la información necesaria.

Debido a esto, es que los recursos educativos proporcionados por los nuevos medios pasan a ser no solo apoyos para posibilitar o facilitar la realización de una actividad, sino que también presentan diversas funciones. Entre ellas destacan:

1. Proporcionar información.
2. Aumentar la motivación.
3. Ejercitar habilidades.
4. Realizar diferentes simulaciones.
5. Proporcionar entornos para la expresión y creación.

Es crucial el potencial que adquiere la educación pensada con los nuevos medios. Ofrece la posibilidad de tratar problemas y experimentar situaciones en el aula de clases que antes no se podían realizar.



Como se afirmó anteriormente, dirigir el método educativo hacia una estructura horizontal, tiene como resultado una mayor participación e interacción por parte del estudiante, siendo el ambiente generado por los nuevos medios, el más propicio para aquello. Además, la interactividad que generan, logra ampliar el espectro de la estimulación y de la innovación académica, siendo un claro desafío al momento de reconfigurar las estrategias pedagógicas y curriculares, especialmente enfocado hacia la horizontalidad donde no solo profesor es un agente activo en la sala, si no que también el estudiante.

Actualmente, la sociedad de la información ha propiciado muchos avances en torno al área de la educación, como por ejemplo, el concepto de educación a distancia. Esta se define según la UNESCO, como:

*Cualquier proceso educativo en el que toda o la mayor parte de la enseñanza es llevada a cabo por alguien que no comparte el mismo tiempo y/o espacio que el estudiante, por lo que toda o la mayor parte de la comunicación entre profesores y estudiantes se desarrolla a través de un medio artificial, sea electrónico o impreso*

(Villalonga, 2020, p. 2).

La UNESCO también ha podido identificar que este crecimiento exponencial es causado por el interés de los pedagogos por las nuevas herramientas brindadas por las tecnologías de la información, los *softwares* y la necesidad de reforzar y mejorar las formas tradicionales de educación para garantizar el derecho fundamental de todos los individuos en la educación.

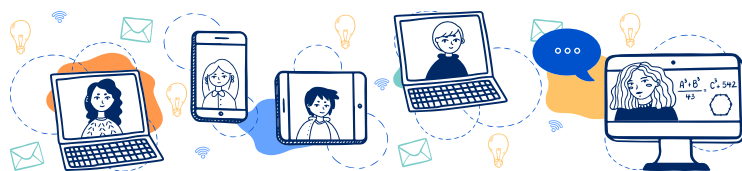


Figura 04: Ilustración educación a distancia.

Su origen data alrededor del año 1680, con el uso de los servicios postales como medio para transmitir conocimientos. En un principio, las instituciones oficiales no eran parte de la educación a distancia, pero se integraron cuando comenzaron a notar los beneficios y su gran utilidad. En especial, para ofrecer otra alternativa al medio tradicional de enseñanza que fuera flexible y que pudiera llegar a espacios marginales donde no existían los medios para acceder a la educación.

Hoy en día, con el cambio de siglo y la fuerte inclusión de Internet en la sociedad, la educación a distancia ha pasado a ser un tema central. Por lo que, en el año 2009, se realizó la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, organizada por la UNESCO. En esta, se planteó el desafío actual que hay sobre la inclusión de la tecnología en la educación:

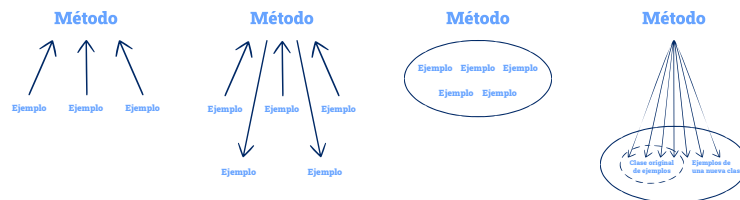
*La educación debe intensificar la formación docente con currículos que proporcionen los conocimientos y las herramientas necesarios para el siglo XXI. Esto requerirá nuevos abordajes, que incluyan la educación abierta y a distancia (EAD) e incorporen tecnologías de la información y la comunicación*

(Villalonga, 2020, p. 3 - 4).

El desarrollo tecnológico, de Internet y su inclusión en el área educativa, han propiciado el ambiente para que cada vez más instituciones educativas decididamente integren estos nuevos medios. Gracias al aumento de la oferta normativa, muchos centros educativos aplican programas de aprendizajes electrónicos a distancia, también conocidos como *e-learning*, basados en el uso de medios electrónicos como lo son las bases de datos, las plataformas virtuales, los *softwares* de reuniones virtuales, las evaluaciones *online*, el correo electrónico, las plataformas web, los contenidos de aprendizaje en línea, entre otros. Además, uno de los grandes beneficios es la ayuda que brinda a los estudiantes que presentan discapacidades. Con el uso de *softwares* o dispositivos informáticos que facilitan y aumentan desde el ámbito visual, sonoro, movilidad y comunicación.

Una estrategia efectiva para generar este ambiente, es el aprendizaje basado en problemas. En la vida cotidiana las personas se encuentran constantemente en situaciones que les exigen resolver conflictos. El aprendizaje no es solo la mecánica de una conducta repetitiva, sino que, a lo largo de los años, se transforma en la reflexión o significado de la experiencia misma, en donde el sujeto se enfrenta a problemas para encontrar una solución.

Similar es lo que sucede cuando las personas se enfrentan a las nociones, propiedades y relaciones matemáticas en la experiencia cotidiana, las cuales surgen, en gran medida, de la resolución puntual de un problema donde se interpreta y utilizan la amplia gama de posibilidades de una X situación. Por eso mismo, es que “una inteligencia debe ser también susceptible de codificarse en un sistema simbólico: un sistema de significado, producto de la cultura, que capture y transmita formas importantes de información” (Gardner, 1993, p. 34). Para que, al momento de generar habilidades en especial en el ámbito pedagógico, sea coherente y dé sentido al estudiante al momento de pensarlas fuera del aula.



A partir de un conjunto de ejemplos se deduce un método general, que puede ampliarse a otros ejemplos de la misma clase. El método a continuación se formula explícitamente, considerado como una entidad en sí mismo y se analiza su estructura. Esta estructura se utiliza para inventar vías de uso del mismo método en ejemplos de una nueva clase. Los ejemplos originales están incluidos en el campo ampliado de aplicación del método (Skemp, 1999, p. 65).

Figura 05: Cómo los ejemplos amplían el método.

Según Polya:

La resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases:

1. Comprender el problema
2. Concebir un plan
3. Ejecutar el plan
4. Examinar la solución obtenida

Cada fase se acompaña de una serie de preguntas cuya intención clara es actuar como guía para la acción

(D Godino, Batanero & Font, 2003, p. 38).

Siendo esto la base de lo que se conoce como un aprendizaje significativo. En otras palabras, se produce una interacción de conocimientos en la estructura cognitiva, con las nuevas informaciones, dando lugar a un significado anclado en la misma estructura, de forma sustancial “favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva” (Ausubel, 1983, p. 2). Son constantes relaciones de conexión donde ideas, conceptos y proposiciones interactúan entre ellas.

La mayoría de las veces es en el ámbito escolar donde se empieza a modelar el razonamiento matemático en las niñas y niños que asisten como estudiantes. Sin embargo, debido a los desajustes entre los distintos elementos que componen el proceso educativo y la concepción del aprendizaje como sinónimo de cambio de conducta (perspectiva conductista), es que muchas veces la enseñanza de la matemática se traduce en la memorización de datos y en la realización de los procesos mecánicos.



### B.3. LA VISUALIZACIÓN DE LA MATEMÁTICA

Evidentemente, el hábito de razonar aplicado en la matemática tiene que ir abriéndose en muchos otros contextos para que luego, el estudiante tenga el incentivo de poner en práctica sus conocimientos y ampliarlos. Por ejemplo:

*Desde el abordaje del problema relativo al área del círculo se muestra una relación entre la geometría y la aritmética, que permite al estudiante ver la matemática no como algo mecánico y trivial, sino que debe haber una comprensión previa de los objetos, para que sea una herramienta a la hora de enfrentar situaciones en distintos contextos*  
(Ariza & Cifuentes, 2011, p. 168).

No obstante, en las salas de clases, el uso de calculadoras es un hecho frecuente que pone en desventaja al estudiante al momento de enfrentarse a las operaciones aritméticas. Todo el proceso mental es reemplazado por ellas, ocasionando una pérdida en la posibilidad de visualizar mentalmente los patrones que existen en los números ( $n^{\circ}$  impares,  $n^{\circ}$  primos,  $n^{\circ}$  cuadrados, secuencia Fibonacci, por ejemplo).

Desde luego, aplicar nuevas formas de enseñanza que estimulen el pensamiento mental abstracto a partir de las imágenes, ayuda a mantener y activar los procesos cognitivos existentes.

Desde este punto de vista, para lograr un aprendizaje asertivo, Schoenfeld plantea un marco con los componentes necesarios para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas:

1. *Recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor*
2. *Heurísticas: reglas para progresar en situaciones difíciles*
3. *Control: aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles*
4. *Sistema de creencias: nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y cómo trabajar en ella*

(D Godino, Batanero & Font, 2003, p. 39).

Por lo tanto, la resolución de problemas es la base para lograr un desarrollo profundo en el aprendizaje, que no solo se aplica en el espacio cerrado de una sala de clases, si no que sirve y es parte de la esencial interacción con el mundo.

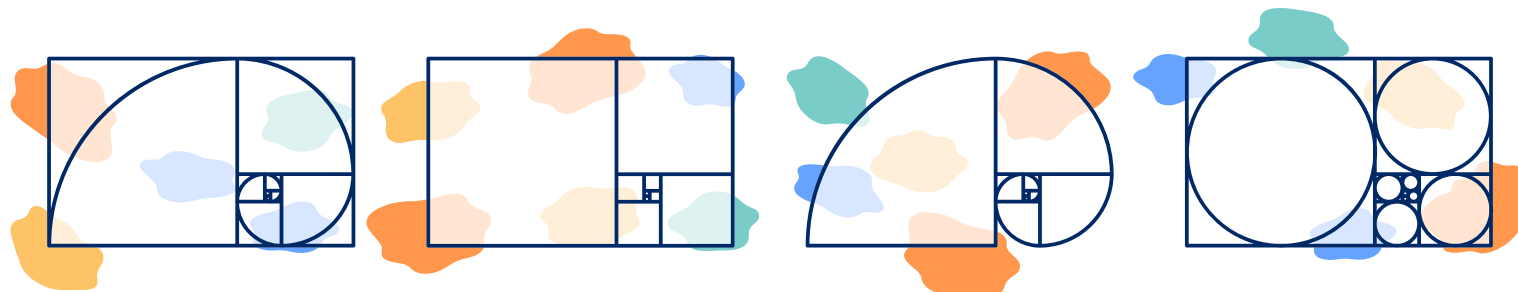


Figura 06: Visualización de la secuencia de Fibonacci.





Indudablemente, la matemática ha acompañado al ser humano desde la prehistoria. A partir de la necesidad de adaptarse al medio ambiente aprendió a comprender la naturaleza de sus ciclos y ritmos con el fin de conseguir alimentos, conservar su vida y comunidad, y desde siempre, ha concurrido a las nociones numéricas para plasmar aspectos esenciales. Inclusive, hasta el día de hoy:

*La sociedad de hoy no podría funcionar sin matemática. Prácticamente todo lo que hoy nos parece natural, desde la televisión hasta los teléfonos móviles, desde los grandes aviones de pasajeros hasta los sistemas de navegación por satélite en los automóviles, desde los programas de los trenes hasta los escáneres médicos, se basa en ideas y métodos matemáticos*

(Stewart, 2012, p. 2).

También ayudan al avance sistemático y organizado, por medio de datos y estadísticas reales, de sistemas que evolucionan constantemente, y también ayudan a su óptimo desarrollo. No por menos es que el estudio de las ciencias siempre ha estado ligado a ellas. Como plantea D' Godino (2003), son el armazón sobre el que se ordenan los modelos científicos, construyendo la estructura que moldea la realidad y, al mismo tiempo, son un medio de validación para estas mismas estructuras.

El humano necesita comprender y explicar el mundo físico. Observarlo desde sus profundidades y llevado a un punto, la realidad se convierte en un paradigma abstracto que pareciera no poder cubrirse con nuestro conocimiento. La matemática, con sus símbolos, ayudan a manipular y resolver problemas muy complejos, pero son solo una representación caligráfica de una idea mental que tendremos y estas no sirven si no logramos decodificarlas. Por lo cual, su aprendizaje tiene que ser imprescindible para el desarrollo interdisciplinario, ya que trasciende fronteras y explica numéricamente, algo tan sustancial como nuestra existencia.

Vale señalar que el lenguaje matemático tiene asignado dos funciones:

- *Representacional: nos permite designar objetos abstractos que no podemos percibir.*
- *Instrumental: como herramienta para hacer el trabajo matemático.*

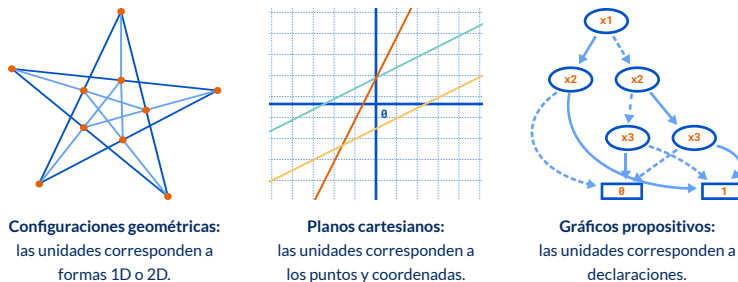
(D Godino, Batanero & Font, 2003, p. 39).

Otro método asertivo para comprender a profundidad la matemática, es aplicarlas por medio de la visualización y representación de ellas. Visualizar “no significa simplemente ver el objeto matemático, ya sea una figura, gráfica, representación algebraica o cualquiera otra, sino que se refiere a un proceso más complejo en donde las imágenes estimulan el pensamiento abstracto del que las percibe o genera” (Kerlegand, 2008, p. 23). Permiten reorganizar el pensamiento matemático, ya que pone en relieve elementos no directamente comprensibles. Esto se da más a menudo en actividades algebraicas donde la abstracción nos lleva a lugares que no son perceptibles a la vista. Los diagramas visuales y los procesos simbólicos imaginativos ayudan a la comprensión de lo abstracto. De aquí es que el cerebro humano se sienta cómodo con las imágenes, ya que la intuición visual es una característica innata en la especie.

Leiva (2013) asocia la visualización con la capacidad de formar imágenes mentales para la formación de pensamiento geométrico. Ya que sirve para resolver problemas y comunicar gráficamente el conocimiento adquirido. Grandes matemáticos la han usado, incluyendo a Euclides, quien usa figuras y representaciones geométricas para explicar propiedades numéricas que difícilmente se hubieran resuelto sin este considerable apoyo. Muchas ideas, conceptos y métodos en matemática tienen la propiedad de concebir contenidos visuales. Es por esto por lo que la visualización provee herramientas que se convierten en una base para el desarrollo del razonamiento de conceptos.



Uno de los componentes más importantes de la visualización es que se puede caracterizar como una organización bidimensional de relaciones entre clases de unidades. Existen muchos tipos, según Duval (1999), entre ellos destacan:



**Configuraciones geométricas:**  
las unidades corresponden a formas 1D o 2D.

**Planos cartesianos:**  
las unidades corresponden a los puntos y coordenadas.

**Gráficos propositivos:**  
las unidades corresponden a declaraciones.

**Figura 07: Tipos de visualizaciones matemáticas.**

Asimismo, una de las configuraciones visuales de la matemática es la geometría.

La geometría es considerada como el área dual de la matemática que se ocupa de los procesos de percepción de las figuras y de los procesos de razonamiento utilizando estas figuras. Su ventaja en el aprendizaje recae en la utilización de las capacidades visuales humanas para tratar problemas que, en sus inicios, no son visuales. Citando a Stewart: "A veces, *conceptos matemáticos que no tienen una conexión directa con el mundo real tienen conexiones indirectas más profundas. Son esos vínculos ocultos los que hacen tan útil a la matemática*" (Stewart, 2012, p. 300-301).

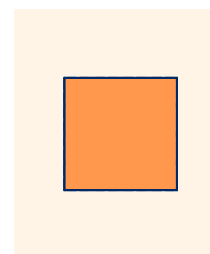
En el ámbito pedagógico, la instrucción de esta materia despierta al percibir la construcción del mundo desde la representación simbólica de los números interactuando con el espacio. Además, ayuda a otras habilidades para comprender otras áreas de la matemática que se relacionan directamente con el mundo. Por lo anterior, es que el proceso

docente es importante, ya que su explicación suele implicar imágenes, representaciones, diagramas o imágenes mentales, que, como se mencionó anteriormente, son visualizaciones que facilitan el aprendizaje.

En niveles de enseñanza más iniciales, la comprensión de tales temas va evolucionando. Comienza desde niveles muy elementales y, secuencialmente, va progresando para concluir en el desarrollo de razonamientos deductivos. En este sentido, es que se debe identificar el nivel de razonamiento de los estudiantes para disponer de los contenidos y visualizaciones adecuadas.

El modelo de enseñanza diseñado por el matrimonio Van Hiele, logra explicar este proceso de razonamiento geométrico de los estudiantes. En él, se transcorre por una serie de niveles que hay que ir superando por medio de procesos de logros y aprendizajes. El modelo Van Hiele está dividido en dos partes: Niveles de razonamientos y Fases secuenciales del aprendizaje.

En los niveles de razonamiento se pretende medir la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes. Este se divide en cinco subniveles:



**Figura 08.**

**Nivel 1)** Reconocimiento (o descripción): percibe los objetos en su totalidad y como unidades independientes. Los describe por su aspecto físico y los clasifica en base a semejanzas o diferencias físicas globales entre ellos. Un estudiante de este nivel es capaz de identificar que la siguiente figura es un cuadrado, pero no sabe más acerca de él.

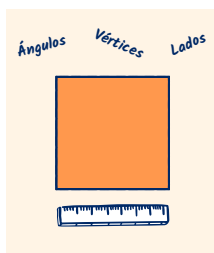


Figura 09.

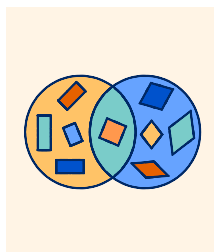


Figura 10.

**Nivel 2) Análisis:** percibe los objetos como formados por partes y dotados de propiedades, aunque no identifica las relaciones entre ellas. Puede describir los objetos de manera informal mediante el reconocimiento de sus componentes y propiedades, pero no es capaz de hacer clasificaciones lógicas. Deduce nuevas relaciones entre componentes o nuevas propiedades de manera informal a partir de la experimentación. Un estudiante de este nivel puede enumerar algunas características de un cuadrado.

**Nivel 3) Clasificación (o abstracción):** realiza clasificaciones lógicas de los objetos y descubre nuevas propiedades con base en propiedades o relaciones ya conocidas y por medio del razonamiento informal. Describe las figuras de manera formal, es decir, comprende el papel de las definiciones y los requisitos de una definición correcta. Entiende los pasos individuales de un razonamiento lógico de forma aislada, pero no comprende el encadenamiento de estos pasos ni la estructura de una demostración. Un estudiante de este nivel no tiene dificultad en aceptar que el cuadrado es, al mismo tiempo, un rectángulo (por tener ángulos rectos y dos pares de lados opuestos paralelos) y un rombo (por tener lados iguales y dos pares de ángulos opuestos de igual medida).

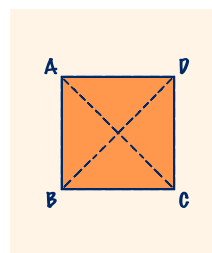


Figura 11.

**Nivel 4) Deducción (o prueba):** es capaz de realizar razonamientos lógicos formales. Comprende la estructura axiomática de la matemática. Acepta la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas (definiciones equivalentes, entre otras). Un estudiante de este nivel puede demostrar que las diagonales de un cuadrado son iguales siguiendo un razonamiento deductivo.

En la sucesión de niveles, el grado de razonamiento depende del otro. Por lo cual, ningún paso puede ser saltado y, paralelamente, al ir avanzando, el estudiante se da cuenta de los conocimientos que estaban en el nivel anterior (explícitos e implícitos).

Respecto a la segunda parte del método, dentro de las fases secuenciales del aprendizaje se busca guiar al profesor en la preparación y diseño del progreso del aprendizaje del estudiante dentro de los niveles planteados:

**Fase 1) Discernimiento:** se presentan a los estudiantes situaciones de aprendizaje dando el vocabulario y las observaciones necesarias para el trabajo. El profesor diagnostica el nivel de los estudiantes.

**Fase 2) Orientación dirigida:** el profesor propone una secuencia graduada de actividades sencillas para realizar y explorar. La ejecución y la reflexión propuesta servirá de motor para propiciar el avance.

**Fase 3) Explicitación:** los estudiantes, una vez realizadas las experiencias propuestas en fases anteriores, expresan sus resultados, comentarios y toman decisiones justificadas. El lenguaje se va refinando. Durante esta fase el estudiante comienza a estructurar el sistema de relaciones exploradas.

**Fase 4)** Orientación libre: con los conocimientos adquiridos, los estudiantes los aplican de forma significativa a otras situaciones distintas, pero con estructura comparable. Resuelven “situaciones problema” tomando decisiones en las sucesivas tareas necesarias para construir la solución.

**Fase 5)** Integración: los objetos y las relaciones son unificadas e interiorizadas en sus esquemas mentales de conocimientos. Se revisan métodos alternativos. Se ponen de manifiesto los procesos seguidos en el aprendizaje. El profesor actúa unificando propuestas.

Se afirma que desarrollar una instrucción de acuerdo con esta secuencia, se puede promover al estudiante al nivel de razonamiento siguiente del que se encuentra (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín & Molina, 2011).

En relación con los cuatro razonamientos del modelo de Van Hiele, la actividad geométrica identifica dos planos que construyen la abstracción en el pensamiento matemático:

El **plano epistemológico** se refiere a la dimensión puramente matemática. Este se caracteriza por tres factores:

1. Un espacio local y real como material de apoyo con un conjunto de objetos concretos y tangibles.
2. Un conjunto de artefactos, tales como instrumentos de dibujo o de *software*.
3. Un marco teórico de referencia sobre la base de definiciones y propiedades concretas.

Estos componentes no están simplemente juntos, sino que se deben organizar con un objetivo preciso en función del ámbito matemático, sus principios, fundamentos y métodos establecidos de forma paradigmática por la comunidad en la que están contextualizados.

El **plano cognitivo** se refiere a la dimensión que está centrada en la articulación cognitiva de los componentes del espacio de trabajo geométrico. En esta se define el cómo se hace uso y se adecúa el conocimiento geométrico en la práctica. Destacando tres procesos cognitivos:

1. Una visualización del proceso conectado a la representación del espacio y el material de apoyo.
2. Un proceso de construcción determinado por instrumentos (reglas, compás, manejo de *software*, entre otros) y configuraciones geométricas.
3. Un proceso discursivo que transmite la argumentación y las pruebas.

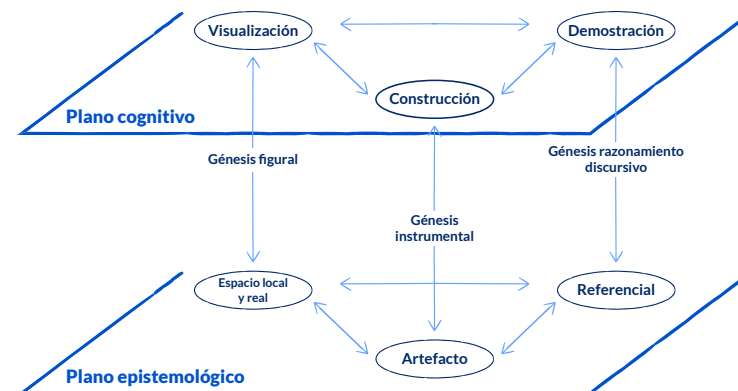


Figura 12: Representación de plano epistemológico y cognitivo.



El desarrollo, actualización y propagación de los nuevos medios ha ampliado y diversificado la gama de herramientas disponibles. Por ende, los estudiantes se encuentran en un entorno rico en información que es mucho más complejo a cualquier otro que se haya enseñado a través de los planes de estudio tradicionales. Esto abre la posibilidad de adoptar un enfoque experimental de la matemática, facilitando los procesos de visualización y representación. Por lo mismo, es vital que sean capaces de analizar, tomar decisiones y dominar nuevos ámbitos de conocimiento en una sociedad cada vez más tecnológica, utilizando efectivamente los sistemas de comunicación de conocimiento.

Si bien la tecnología de los nuevos medios puede ser un aporte y una base sólida para la educación del presente y futuro, no se generará un cambio profundo si no se hace una correcta estructuración que pueda solucionar los problemas existentes. Repensar las disciplinas desde donde están hechas y considerar la inclusión de otras puede abrir puertas de eficiencia a largo plazo. Uno de estos caminos es el de la disciplina del diseño, ya que esta apunta hacia la búsqueda de soluciones de problemáticas sociales existentes en el entorno. Convirtiendo el conocimiento en un agente de cambio social en busca del bien común (Bermúdez, Navarro, Aguilar & Ochoa, 2016 ; Irigoyen, 2016).



## B.4. DISEÑO COMO DISCIPLINA ARTICULADORA

La palabra diseño es una palabra polisémica sin una definición clara. Por ello, su significado está sujeto a múltiples variables contextuales. Al recurrir a su etimología, remontada al latín, convergen dos concepciones. La primera, es designare, cuyo significado es designar. La segunda, es disignare, cuyo significado es dibujar. La primera es mental, lo que deriva a la idea de proyectar. La segunda tiene que ver con comunicar esta idea a través de un dibujo, boceto, maqueta y/o prototipo, implicando un trabajo manual. Ambos representan una acción, por consiguiente, se podría entender que el diseño es hacer un acto con un objetivo, proceso y, sobre todo, con una dimensión física y temporal limitada. Conjuntamente, se puede encontrar al diseño como disciplina estudiada de manera académica. Esto abre una nueva dimensión del concepto, esta vez como sustantivo, o sea, como un ente propio. Ahí recae la diferencia entre diseño (como acción) y diseño (como entidad). Ambos conceptos pueden ser vistos de una manera desemejante, pero estrechamente correlacionada (Glanville, 2014).

En el diseño se pueden encontrar varias especialidades, pero la expresión gráfica es una actividad primordial. Esta se podría definir como la actividad de generar composiciones gráficas intuitivas y comprensibles para los determinados grupos sociales a los cuales está dirigido el mensaje, basándose en un contexto y cultura determinada. Se busca ocasionar el mayor impacto sobre el receptor a través de un juego estratégico que expone el valor de la comunicación y la dimensión estética de esta. Abarca los materiales impresos más pequeños, publicaciones de libros, revistas, diseño publicitario, identidades corporativas, entre otros. Entra también en el área multimedia, diseñando para pantallas de cine, computadora y televisión.

El diseño se puede entender como un Diseño Centrado en las Personas, en el cual su proceso conlleva un enfoque investigativo en el usuario para ir descubriendo interacciones críticas que converjan en la solución de su necesidad, incluyendo servicios, espacios, productos y organización. Consta en observar a las personas encontrar su problemática y luego, resolverla según el contexto de cada uno para probar si le es útil o no.

Es importante que, para cubrir la necesidad encontrada, la solución sea bajo los parámetros contextuales perteneciente a la persona. De aquí, que el proceso de la investigación sea interactivo, porque se incluye a la persona en el camino de la construcción de la solución, escuchándola y entendiéndola según lo que necesita y desea. Sin dejar de lado que sea a través de lo factible y viable.

Igualmente, esta búsqueda de soluciones tiene que caer en la intersección de lo que es Deseable, Factible y Viable.

- **Deseable:** ¿qué desea la gente?
- **Factible:** ¿qué es técnica y organizacionalmente factible?
- **Viable:** ¿qué puede ser financieramente viable?

(IDEO.org, 2016)



Además, el diseñador es considerado como un constructor de futuros. Quien entiende la importancia del ejercicio especulativo sobre el futuro:

De una situación (A), el diseñador pone propuesta (diseño) que genera situación (B) la cual es pensada desde la construcción del mundo. Desde el presente, se desea que el diseño gestionado genere un futuro preferible. También se refiere al campo del futuro posible, tomando en consideración puntos que requieren una revisión en nuestro presente.

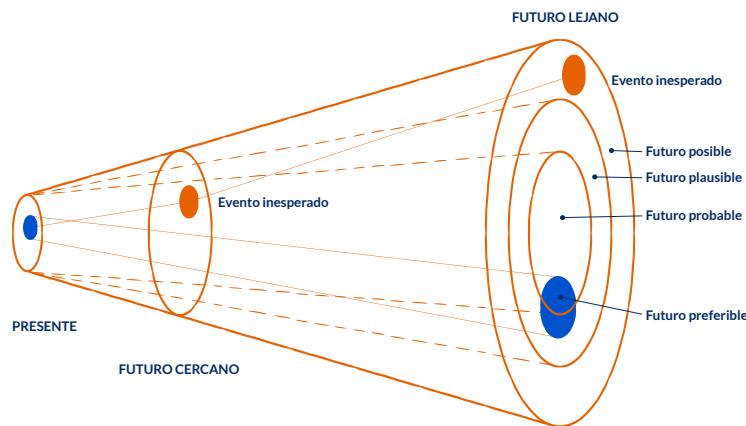


Figura 13: El cono de los futuros potenciales.

Muchas veces se podría pensar el diseño con el contexto, un factor relevante en su definición. Sin embargo, se puede observar el fenómeno de manera inversa, siendo el diseño un medio por el cual se va impactando en la sociedad. Todo proceso creativo de diseño es un ejercicio de especulación sobre el futuro, y que el diseñador es un constructor de realidades. Traducida en productos, servicios, espacios, organizaciones y modos de interacción. Aprovechando adecuadamente la tecnología presente se pueden crear nuevas formas mentales (Elizalde, 2016 ; González, 2016 a ; IDEO.org, 2016).

Resumiendo las ideas anteriores, hemos comprendido la cualidad del diseño como un área que se adapta fácilmente a distintas disciplinas debido a su enfoque en y hacia el usuario, siempre buscando e integrando la mejor solución para éste. Esta faceta interdisciplinaria es la cual provee al diseño moldearse fácilmente con otros ámbitos, tales como el área de la educación. Por lo cual considerar al diseño como un punto de partida para mejoras en la aplicación de las herramientas tecnológicas en el sistema educativo, y en la visualización matemática, será un aporte útil al significativo aprendizaje escolar.

La labor del diseño se potencia más cuando se piensa desde su compromiso social originario, ubicándolo en los contextos donde más se requiere y más se enfoca en la persona. Sin duda lo que el diseño puede hacer para mejorar la calidad del escenario educativo traerá grandes logros, en especial cuando éste convive en los entornos virtuales y multimedia.

Por lo tanto, la configuración de la técnica del diseño y su moldeabilidad permite re-pensar la educación desde un proceso organizado, dirigido y sistematizado que se adecue a los requerimientos del usuario, en este caso, alumnos y profesores, ya que la metodología a la cual responde al diseño coincide con las necesidades que deben ser cumplidas al momento de enseñar. De modo que, con diseñadores insertos en las comunidades educativas, es que se pueden lograr grandes avances en una investigación que vaya aplicada hacia las necesidades y oportunidades detectadas en el medio y los usuarios que la componen

La complejidad que el diseño ha ido tomando con la inclusión de los avances científicos y tecnológicos, ayuda a responder a las necesidades y oportunidades detectadas en el medio educativo y en los estudiantes. Se logra atender nuevas metodologías pedagógicas que en las convencionales no se lograba hacer, como la inclusión de *softwares* de visualización apropiados para adquirir nuevas capacidades intelectuales.

Si el pilar de las matemáticas en la vida diaria es fundamental, su enseñanza lo es más aún, por lo que su aplicación tiene que afectar realmente al estudiante. El diseño con su estructura centrada en el usuario, logra saber las necesidades existentes en el área educativa. Su buen diseño requiere conocimientos en la ingeniería del *software*, teorías educativas y ámbitos de aplicación. Este último punto incluye lo estético, su belleza y atractivo que la interfaz como material de educativo, puede mediar al usuario con la visualización, ya que estos son medios que favorecen el proceso de aprendizaje y que conllevan a la forma al servicio del contenido, permitiendo la profunda comprensión de los saberes matemáticos asistidos por la visualización.

Todos los años la tecnología realiza cambios importantes en los procesos productivos del diseño. En función de cada época, definida por su contexto y cultura, se van solicitando distintas formas de transmitir la información a través de la representación visual. Además, con cada evolución tecnológica, se generan y exploran nuevos procesos productivos para el diseño gráfico, que van desde la recopilación de información, procedimiento de representación visual y su transmisión en los medios. Siendo el contexto un factor relevante que lo define. Así pues, en el diseño, el aumento de uso de herramientas informáticas y digitales, ofrece nuevas miradas para la transmisión de contenido.

Antiguamente, los procesos manuales y materiales físicos predominaban en el camino de la creación gráfica. En cambio, gracias a la tecnología, este camino se vio reducido por el uso de computadoras y *softwares* creativos, pero no por eso menos efectivos.

Actualmente, el diseño tiene un sistema de trabajo que existe en un ambiente rico de recursos tecnológicos y digitales que han modificado el alcance del trabajo y la velocidad de producción. Las herramientas análogas exigían una demandante mano de obra, a la par del excesivo consumo de tiempo de por medio. Ahora, con la era digital, es posible

inclusive hacer cambios, editar y actualizar el material, o producto gráfico, faltando pocos minutos para la hora de entrega con unos cuantos *clicks* en el computador, al igual que con el espacio de trabajo. En el caso de un computador, o *notebook*, se condensan casi todos los materiales usados en un solo aparato que requiere solo conexión a Internet y que además reduce costos, tamaño, espacio y mejora el rendimiento.

Estos cambios permitieron que el diseño tenga una mayor penetración en la vida diaria, generando una cultura con un creciente énfasis y dependencia en la comunicación visual. Por lo tanto, el diseñador tiene la nueva tarea de generar mensajes cada vez más claros y directos de una manera novedosa y estética para competir en la aldea global dominada por la imagen.

La computadora es una herramienta poderosa y compleja de dominar, pero es necesario recalcar que el producto final no es mejor que el concepto que lo define. La computadora es una herramienta y un socio que ayuda en el desarrollo de una idea original, sin embargo, si el artista y diseñador no es capaz de hacerse responsable de la investigación, de los conceptos y el desarrollo visual necesarios, no surgirá la interacción verdadera para realizar el diseño final.

Desde la invención de la imprenta hasta las imparables innovaciones tecnológicas, los creadores gráficos y visuales han estado detrás de la producción de interfaces adecuadas al usuario. Pensadas con un manejo sencillo y con una dimensión gráfica o tridimensional. Por lo tanto, el diseñador, ante tal ecosistema mediático, tiene el deber de adaptarse a él y a sus nuevos lenguajes.





Retrospectivamente, si hablábamos de un ecosistema mediático, este se podría haber comprendido dentro del mundo que antes era de la computación, en especial en el área de la informática, la cual era bastante limitada para gran parte de las personas. Ya que la interacción con la máquina era por medio de la escritura de líneas de comando o códigos de programación que solo eran comprendidos los eruditos en el tema.

No obstante, luego se creó el concepto de interfaz de usuario, generando una apertura hacia toda persona, sin tener la obligación de dominar el lenguaje de la programación. Una interfaz se entiende como la combinación de elementos visuales en una pantalla que permite la comunicación, interacción, utilización entre el usuario y un entorno que puede llegar a ser un equipo, plataformas, sitios web, disco duro, aplicaciones, sistemas operativos, programas, las barras de menú, iconos, símbolos, imágenes, entre otros, son algunos ejemplos de los componentes visuales que entrarían a reemplazar y a dar una mirada más amable a la manipulación de muchos códigos informáticos.

Así es como, en esta nueva representación gráfica, el rol del diseñador tomó una gran preponderancia en la creación de interfaces. Más todavía fue cuando apareció el concepto de experiencia del usuario. El diseñador se encarga de garantizar un óptimo uso a él, para que este pueda fluir e interactuar, si es posible, intuitivamente. Sin ningún inconveniente en la interfaz.

Tanto el diseño como la experiencia misma que se desprende de la interfaz, puede medir su éxito o fracaso. De aquí es que la parte gráfica y estética sea muy importante, ya que es la primera impresión que el usuario tendrá con el entorno. Un diseñador puede entregar una usabilidad en la cual sus diseños sean *“fáciles de usar, seductores, agradables e inspiradores. Conquistar la emoción que hay detrás de la experiencia con diseños inigualables”* (Tredes 2013, p. 18).

Dentro de la producción del diseño de interfaces, se frecuenta el uso de metáforas para hacer una generalización del nivel cultural, edad, entre otros elementos, con el fin de producir un aumento del uso por parte de las comunidades virtuales.

*El trabajo de un diseñador de experiencia de usuario debería siempre ser consecuencia de los problemas de la gente y aspirar a encontrar soluciones agradables, seductoras e inspiradoras. Los resultados de ese trabajo deberían de ser siempre medibles con datos que reflejen el comportamiento de los usuarios. Los diseñadores de experiencia de usuario usan el conocimiento y los métodos que provienen de la psicología, antropología, sociología, ciencia computacional, diseño gráfico, diseño industrial y ciencia cognitiva*

(Tredes 2013, p. 23).

El trabajo del diseñador es un proceso comunicativo expresado desde lo visual. Es la figura retórica que engloba acciones en una forma y que al igual que en la búsqueda de soluciones del diseño centrado en las personas, al interior de su sistema, posiciona al humano como fin último. Un ejercicio antropocéntrico crítico que estudia el comportamiento del usuario para brindarle aquella experiencia que lo libera de lo complejo.



## C. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN

Para poder implementar el proyecto es necesario hacer un reconocimiento de los precedentes contextuales en los que se sitúa. Siendo el primero, el sistema educacional chileno, que se caracteriza por su falta de equidad. Segundo, el Sistema de Mediación de la Calidad de la Educación, encargado de evaluar los estándares de aprendizaje en los distintos establecimientos educativos a lo largo del país, que ha mostrado preocupantes cifras en el área de las matemáticas. Y finalmente, los desafíos y transformaciones a las que se ha visto enfrentada la educación chilena debido a la pandemia Covid-19.

## C.1. MARCO EDUCACIONAL EN CHILE

*Quien ha hecho clases lo sabe. Sabe que la hermosura es el aliado más leal de la virtud y que el maestro más reacio a la poesía se le hace pura poesía la clase cuando explica con altura*

(Mistral, 1917).

La desigualdad en la educación en Chile es a causa de un Estado Subsidiario que ha fracturado la educación como un bien público. Esto, bajo la lógica de la política neoliberal, genera que el acceso a una educación de calidad, sea posible solo para algunos pocos.

Desde inicios de los años 80, la educación de este país ha ido transformando su modelo de financiamiento y gestión. Empezando en la dictadura militar de Chile (1973 - 1990), en la que se descentralizó su administración, relegando su manejo a nivel comunal e incentivando la creación de escuelas privadas con financiamiento estatal (Ministerio de Educación, 2015). Debido a este cambio, actualmente la educación chilena se basa en un sistema mixto de propiedad. Este se compone de lo siguiente:

- Establecimientos municipales que dependen únicamente del aporte municipal.
- Establecimientos subvencionados con aporte de apoderados y de la municipalidad.
- Establecimientos particulares que dependen de la capacidad de pago de los apoderados.

Esta división por tipos de establecimientos, genera una automática segmentación socioeconómica de los alumnos insertos en el sistema educativo chileno (Villalobos & Cuaresma, 2015).

A pesar de que el modelo instaurado en 1980 sigue vigente, se han promovido políticas de mejoramiento enfocadas en la calidad y en la

cobertura de la educación pública, y en el reforzamiento de la formación de los docentes (Ministerio de Educación, 2004). Sin embargo, el sistema educacional chileno enfrenta grandes cuestionamientos por su falta de equidad, dado que hay evidentes brechas en el desempeño académico de los estudiantes de acuerdo a su nivel socioeconómico (Cox, 2003).

Debido a esta desigualdad, el año 2008 se creó la Ley n° 20248 (Ley de Subvención Escolar Preferencial). Con ella se asigna un monto de dinero a los establecimientos educacionales municipales, subvencionados o particulares por cada estudiante prioritario que pertenezca a su establecimiento. Esto, buscando mejorar la calidad de educación escolar. Los alumnos prioritarios son aquellos que, por su situación socioeconómica y vulnerabilidad en sus hogares, presentan dificultades para enfrentar el proceso educativo.

Otro ejemplo de los intentos por mejorar el acceso a una educación de calidad y a las nuevas tecnologías de la educación, es el programa Yo Elijo mi PC. Su objetivo principal es disminuir la brecha digital, pero solamente alcanza a los estudiantes matriculados en 7° básico y que destaquen por su rendimiento académico (JUNAEB, 2020).



## C.2. SIMCE

La inequidad en la educación chilena se puede observar claramente en el Sistema de Mediación de la Calidad de la Educación (SIMCE). Su principal objetivo es:

*Contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, informando sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes en diferentes áreas de aprendizaje del currículo nacional, y relacionándolos con el contexto escolar y social en el que estos aprenden*

(Ayuda Mineduc, 2020).

Los resultados del SIMCE entregan información para determinar si los distintos establecimientos educativos a lo largo del país cumplen o no con los estándares de aprendizajes en los diferentes niveles de estudio. Sin embargo, solo refleja la diferencia de acceso y la desigualdad en la calidad de la educación que reciben los alumnos según su establecimiento.

Como es recurrente, los resultados del SIMCE 2019 (prueba aplicada a alumnos de cuarto básico, octavo básico y primero medio en colegios municipales, subvencionados y privados) concentraron los puntajes más altos en los colegios privados.

Centrándose solo en los alumnos de octavo básico, según la Agencia de la Calidad de la Educación (2019), en la prueba de Lenguaje y Literatura, el promedio de los estudiantes es de 241 puntos. No obstante, la diferencia entre el grupo socioeconómico alto (con 273 puntos) y el bajo (222 puntos) es de 51 puntos.

En el caso de la prueba de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, el promedio es de 261 puntos. Sin embargo, se observa que los grupos de nivel alto alcanzaron 288 puntos, mientras que los del nivel más bajo, alcanzaron un puntaje de 231 puntos. Siendo la diferencia de 57 puntos.

En cuanto a la prueba de Matemática, el promedio es de 263. Pero la diferencia entre grupos socioeconómicos es mayor a las anteriores. Los alumnos pertenecientes a los niveles más altos, alcanzaron un puntaje de 308 puntos. Mientras que los pertenecientes a los más bajos, obtuvieron un puntaje de 234. En este caso, la diferencia es de 74 puntos.

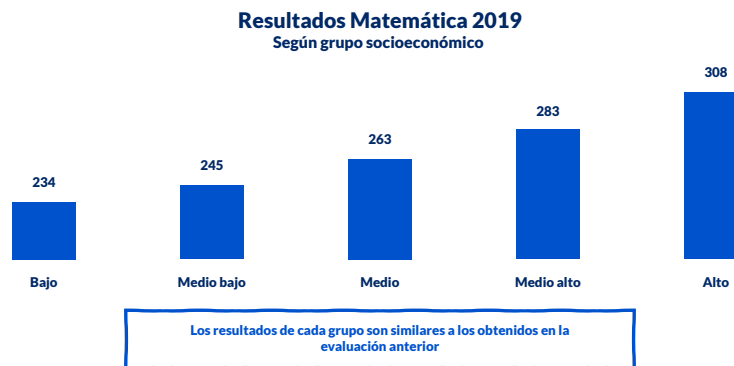


Figura 14: Resultados SIMCE Matemática 2019 según grupo socioeconómico.

Esto ocurre porque las matemáticas en Chile se enseñan como algo complejo y mecánico. Creando la imagen de que la asignatura es aburrida, difícil e innecesaria para la vida. Sus símbolos, notación y estructuras son de naturaleza abstracta. Por lo tanto, sin un proceso organizado, dirigido y sistematizado basado en una concepción pedagógica determinada, es muy difícil que los estudiantes comprendan realmente estos términos. Debido a eso, se desperdicia el potencial que tienen para resolver problemas por sí solos, descubrir y sorprenderse en el área.



### C.3. PANDEMIA COVID-19 Y DESAFÍOS EN EDUCACIÓN

La pandemia Covid-19 cambió la forma en que se imparte y entiende la educación. Aunque aún es un proceso en desarrollo, ha permitido crear y conocer nuevas formas de enseñanza en las que las nuevas generaciones se sientan más atraídas y sus procesos de aprendizaje sean más íntegros.

Debido a medidas como la cuarentena, la educación se ha desempañado a distancia. La educación a distancia, *online*, es cuando la docencia se desarrolla en escenarios o entornos digitales. Aunque muchos establecimientos solo han trasladado el aula a modalidades de videoconferencia, otros han buscado diferentes herramientas para enfrentar este desafío pedagógico (Fardoun, González, Collazos & Yousef, 2020).

En los estudios realizados por Habib Fardouna y otros académicos del área (2002), se refleja una ignorancia en cuanto a las nuevas tecnologías de parte de los profesores. Un 40% reconoce una carencia de conocimientos sobre las plataformas y recursos tecnológicos. Los autores señalan que ni los docentes ni los alumnos han sido educados en los elementos componentes de la tecnología.

El primero de dichos elementos, se refiere al acceso a las nuevas tecnologías, como *softwares* y/o dispositivos necesarios para el proceso de aprendizaje. El segundo, es la identificación, claves de acceso y resguardo de la información. Y por último, están las herramientas que apoyan el proceso evaluativo, que responde a las necesidades de cada caso.

Actualmente, los preadolescentes y adolescentes en edad escolar pasan un 50% más de horas frente a una pantalla. Si antes su tiempo promedio era de 3 horas, actualmente se ha duplicado debido a las necesidades emergentes (Del Río, 2020).

En cuanto al acceso a la tecnología, la sociedad chilena sigue evidenciando significativas brechas. Dado que solo en los grupos socioeconómicos más altos el 92,9% tiene acceso a un computador, *notebook* o *laptop*. Mientras

que, en los grupos considerados clase media, habría un 64% de acceso. En los más bajos, sin embargo, solo un 38,2% posee algún dispositivo tecnológico como los nombrados (Sepúlveda, 2020). En cuanto al acceso de celular, el promedio es de uno y medio por persona, no habiendo diferencias sustanciales en cuanto al acceso de este dispositivo (Canal 13, 2020).

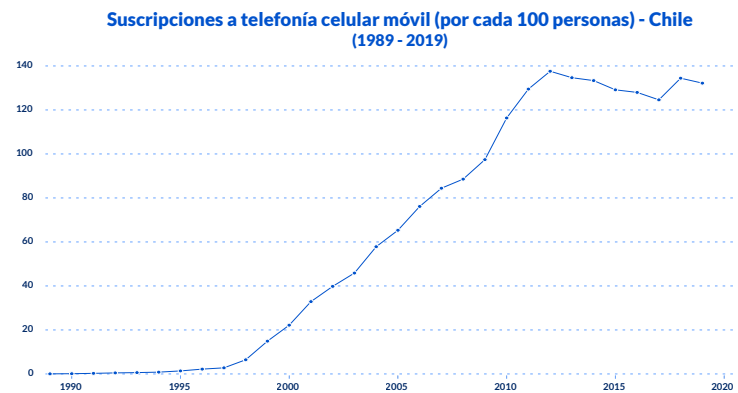


Figura 15: Suscripciones a telefonía celular móvil (por cada 100 personas) - Chile

La Pandemia, también cambió la forma de uso de las aplicaciones. Siendo, actualmente las más empleadas por todas las generaciones, Zoom y Teams. Esto, debido a que son aquellas que responden mejor a las necesidades de reunión con otras personas, y pudiendo ser utilizadas para reuniones con fines laborales, recreacionales o educacionales.

Por otro lado, el juego Fishdom también aumentó en su uso. Pero, como lo señala el mismo autor de la aplicación, son juegos que pasan por períodos de moda (Montes, 2020). Lo mencionado anteriormente, se refleja en las aplicaciones más descargadas en agosto del 2020, que fueron Tik Tok y Zoom por Overall App y App Store. Mientras que, en Google Play, Tik Tok sigue siendo la aplicación número uno en descargarse y la segunda Snack videos (Rubio, 2020).



## D. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para complementar la investigación del contexto de implementación, se tuvo que hacer un levantamiento de información. En este estudio cualitativo destacó el uso de entrevistas individuales para conocer a profesores y estudiantes escolares. También, se hizo una inmersión en el contexto que significó asistir durante una semana a las clases de matemática escolares por videoconferencia. Finalmente, se recurrió a asistir a charlas donde expertos y profesores relatan el contexto que enfrentan los estudiantes y cómo se ha ido adaptando la educación en Chile frente a la contingencia.

## D.1. ENTREVISTA INDIVIDUAL A ESTUDIANTES EN EDAD ESCOLAR

Para concretar un acercamiento a pre adolescentes y adolescentes en etapa escolar (5° básico a 8° básico), se hizo una serie de entrevistas individuales a través de Zoom. El hecho de hacerlas a través de una plataforma digital propició el contacto con estudiantes de Viña del Mar, Santiago y Concepción.

La entrevista no fue estructurada. Su objetivo era claro: saber si le gustaba o no las matemáticas, cómo estaban abordando las clases *online*, además de sus gustos en youtubers, influencers, programas de televisión, grupos de música y videojuegos.

Respecto a su opinión por las matemáticas, los estudiantes que manifestaron un gusto por la disciplina era porque la encontraban entretenida y desafiante. Los que admitieron que no les gustaba dieron razones como que las encontraban complicadas o que simplemente no les llamaban la atención.

Un punto a destacar, fue la influencia de los profesores por el gusto o reuso de las matemáticas. Una estudiante de 5° básico afirmó que siempre le habían gustado hasta que “el año pasado vino una profe mala onda y me arruinó las matemáticas”, pero que ahora que no estaba le volvieron a gustar.

Acerca de las clases *online*, todos dijeron que preferían las presenciales.

Cuando se les preguntó cómo las mejorarían, comentaron que preferían que no fueran tan temprano, que no mandaran tantas tareas y trabajos, que podrían añadir un juego después de la clase y que los profesores deberían explicar mejor las materia

“*Opino que hacemos ejercicios pero solo los hacemos, no es que aprendamos mucho*”

“*Mal, porque hay veces en que la conexión del profe no es buena y la mía tampoco*”

“*No me gusta que manden tantos trabajos y tareas*”

“*A veces cuando los profesores hacen preguntas, algunos de alumnos no responden y hacen como si no estuvieran ahí porque les da vergüenza tener que responder o tener que leer en voz alta*”



En cuanto a su preferencia en youtubers e influencers hubo diferencias entre los géneros. Mientras que entre los hombres destacaron youtubers masculinos de juegos y habla hispana, entre las mujeres destacaron celebridades y modelos femeninas de habla inglesa.

Algunos ejemplos destacados:



Figura 16: Vegeta777.



Figura 17: ElrubiusOMG.



Figura 18: Addison Rae.



Figura 19: Charli y Dixie D'amelio.



Figura 20: Maddie y Kenzie Ziegler.

En los programas de televisión las respuestas fueron muy variadas, de hecho, no hubo ningún programa que se repitiera entre los entrevistados. Muchos de los mencionados no están orientados a su edad y solo uno de los entrevistados hizo alusión a dibujos animados (animé, en su caso). Eso da cuenta de la poca oferta dirigida a la etapa de transición en la que se encuentran, donde “ya no quieren que los cataloguen de niños” (palabras de una madre de uno de los entrevistados).

En los grupos de música o cantantes, muchos respondieron que no tenían preferencia y los que sí respondieron, mostraron gustos variados.

En los videojuegos tuvieron más apertura para comentar sus gustos, sobre todos los varones. Entre los distintos videojuegos mencionados destacaron los siguientes:



Figura 21: Fornite.



Figura 22: Roblox.



Figura 23: Minecraft.



Figura 24: Freefire.

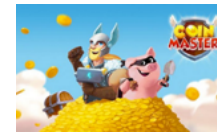


Figura 25: Coin Master.



Figura 26: Plantas vs Zombies.



## D.2. ENTREVISTA INDIVIDUAL A PROFESORES

Para conocer la realidad de los profesores bajo la modalidad *online* y cómo han resuelto los desafíos que esto implica se hizo una serie de entrevistas individuales a través de Zoom ([ver pauta de entrevista profesor](#)).

Algo que se destacó desde un principio, fue el evidente agotamiento de los profesores, lo que resultó en por lo menos tres negativas de contacto.

“  
*Hola Francisca, no puedo, ¡solo me quedan horas para dormir! Lo siento...*



“  
*La verdad es que están hasta no sé dónde, hasta la coronilla, con pega, pasando momentos difíciles...*



“  
*Es que la profe de mi colegio está un poco colapsada. Está con cuatro hijos chicos en la casa y haciendo clases, así que no la quiero molestar*



A pesar de esto, se trató de tener diversidad en los perfiles de profesores entrevistados. Afortunadamente, se logró contactar y entrevistar a cinco profesores de distintos tipos de establecimientos.

### **Mariela:** **Profesora de pedagogía en matemática en establecimiento educacional universitario**

Mariela hace las clases desde la plataforma U-Cursos (que es la que está definida por su universidad), complementada con Zoom. Cuando se le acaban los 40 minutos de la sesión de Zoom, les da un descanso a sus estudiantes y luego retoman con otros 40 minutos.

Desde el inicio de esta modalidad ha notado en sus alumnos, una disminución en asistencia y participación, haciéndole difícil conectar con ellos. Lo ha interpretado como una baja motivación. Algunos le han comentado que en sus casas tienen mayores distractores como la televisión, el celular, o el mismo computador, además de toda la carga psicológica que significa estar viviendo una pandemia.

Para intentar hacerle frente a la situación, decidió hacer un curso de aprendizaje basado en proyectos de la Fundación Profuturo además de potenciar sus redes sociales. En YouTube sube sus clases y material complementario. Y en Instagram, hace transmisiones en vivo donde invita a matemáticos y profesores a charlar sobre temas ad hoc.

### **Rodrigo:** **Profesor de matemática en establecimiento educacional privado**

Rodrigo explicó que en su colegio implementaron la G-Suite como medio para comunicarse con los estudiantes. Esto involucra el calendario con Google Calendar, las videoconferencias a través de Meet y la difusión de los contenidos a través de Google Classroom. Sin embargo, manifestó que Google Classroom no es muy útil a la hora de hacer controles matemáticos, ya que, con esta herramienta, sólo se pueden generar encuestas y con ello él no puede ver el proceso del alumno para llegar al resultado.



Comentó que lo más difícil de las clases *online* es la interacción con los estudiantes, ya que no puede asegurarse si están prestando atención o si efectivamente están ahí, debido a que en su mayoría no conectan sus cámaras porque, según él, “les da vergüenza o creen que sus compañeros harán memes o stickers de sus caras”. Manifestó que trata de apaciguar esto haciendo preguntas sobre su día a día e incitando actividades fuera del ámbito académico, como un desayuno *online*.

Otras de las dificultades que se le presentaron fue el de trasladar el aula física a la digital, sobre todo por el uso de pizarra. Ahí, él pudo conseguir una tablet para suplir la falta. Utiliza el computador para dictar la clase proyectando su rostro y el power point. Pero, además, lo complementa con la tablet, abriendo un PDF en blanco que, con las herramientas incorporadas del programa, puede dibujar y resolver los ejercicios de forma visual como lo haría en una pizarra.

**Laura:**  
**Profesora de matemática independiente**

Laura hace clases particulares de matemática bajo el modo *online* hace años, por ende, el contexto Covid-19 no afectó mayoritariamente el proceso de su trabajo. Pero sí aumentó el número de estudiantes que solicitan sus servicios.

Respecto a los comentarios que ha recibido de sus alumnos y colegas, afirma que los profesores han tenido problemas para asimilar el uso de tecnologías que permitan mantener la calidad de sus explicaciones y a la vez una interacción dinámica y eficiente donde los estudiantes se comprometan.

Para sus clases, trata de utilizar *softwares* de geometría dinámica y utiliza ejemplos de la plataforma Khan Academy para apoyar su labor.

**Javiera:**  
**Profesora de matemática en establecimiento educacional privado Montessori**

Javiera manifestó que, en su colegio, anterior a la pandemia, era mucho de salir a explorar a la naturaleza y explicar a los estudiantes los conceptos matemáticos a través de los sentidos. Considera que los objetivos del Ministerio de Educación, la mayoría de las veces son muy mínimos: “*El programa ministerial se acota a una sola cosa. Los contenidos son malos, están mal planteados y mal relacionados*”.

Es por lo mismo, que las clases *online* le han dificultado muchísimo su labor educativa. Esto es debido a que su colegio, al ser de metodología Montessori, se centra en hacer cosas a través de la práctica y bajo esta modalidad no puede ocupar los materiales didácticos.

Ha visto dificultades en algunos de sus estudiantes para conectarse a las videoconferencias y lo soluciona comunicándose directamente con el afectado para mandarle lo visto en clases.

Por otro lado, trata de hacer actividades que impliquen comunicación entre todos para no hacer un monólogo. Si alguien no ha hablado le pregunta directamente qué ocurre o si está bien. Destaca que todos sus estudiantes quieren volver al colegio, que este proceso les ha ayudado a entender la potencia de la comunidad y que el establecimiento va mucho más allá de entregar conocimiento.

Otro punto importante que destacó, fue que después de una jornada de clases termina muy cansada y casi siempre con dolores de cabeza.



**Alejandra:**  
**Profesora de matemática en establecimiento educacional municipal**

En el colegio de Alejandra no realizan las clases a través de videoconferencia si no que ocupan la plataforma Pixarron. A través del sitio web del liceo, exponen los contenidos priorizados que deben tratar los estudiantes en Pixarron. Los alumnos tienen hasta tres semanas para desarrollar un plan de contenidos y si alcanzan un 80% de logro de cada tema, obtienen una calificación 7,0.

Crearon grupos de Whatsapp con cada curso para poder comunicarse de manera más efectiva. Además de recibir constantes dudas acerca de la realización de ejercicios, descubrió que algunos estudiantes no siempre tienen acceso a Internet, lo cual es objeto de indagación y análisis para establecer la acción de apoyo más pertinente. Por lo mismo, entre profesores se han organizado y se conectan una vez por semana para conversar los casos.

Cuando a Alejandra le toca evaluar a sus estudiantes, muchas veces se encuentra con que no le adjuntaron bien los cuestionarios o las imágenes, por lo que no ha podido finalizar con la labor evaluativa.

Para poder enfrentar los desafíos, declara que ha *“tenido que usar la imaginación y mejorar mis dotes comunicacionales, para poder hacer saber a los encargados de plataformas que algo anda mal, y mantener la compostura. Ha servido para forjar la paciencia”*.



### D.3. INMERSIÓN EN EL CONTEXTO

Para observar los eventos que ocurren en el contexto educativo bajo la modalidad *online*, se optó por asistir durante una semana a las clases de matemática del profesor Rodrigo que realiza a través de Google Meet (Anexo: Autorización establecimiento educacional). En total se asistieron a nueve sesiones de 45 minutos cada una.

Se evitó interactuar con los participantes para no desconcentrarlos ni interrumpirlos de manera que las clases salieran con la mayor naturalidad posible.

Se recabaron datos sobre los conceptos, lenguaje y maneras de expresión y relaciones de los participantes.

Previo a las clases, el profesor dispone de las guías para trabajar en Google Classroom. Posterior a la clases, las grabaciones se suben a Google Drive.

#### Notas / Cronología

En la gran mayoría de las clases asistidas, ningún estudiante encendió su cámara.

Las imágenes que ocupaban de perfil no correspondían a sus fotografías, sino que eran memes, dibujos animados y/o mascotas.

La presentación es blanca con tipografía serif negra. No hace mucho uso de imágenes.

Cuando el profesor hace preguntas generales, la mayoría de las veces son las estudiantes mujeres las más contestan de forma voluntaria. Los varones contestan solamente cuando el profesor les dirige la palabra.

Muchos, cuando les preguntaban directamente, decían que aún no habían terminado el ejercicio.

- Durante los primeros 15 minutos, se conectan los estudiantes. Algunos activan su micrófono para saludar.
- Mientras ingresan, el profesor los incita a hablar de su día. Hablan del clima. Hablan del frío de julio y cómo ha cambiado la temperatura en agosto. Comentan que el colegio es mucho más helado que estar en clases desde la casa.
- El profe introduce el tema a tratar. Muchas veces intenta hacerles recordar temas vistos en años anteriores para contextualizar.
- Comparte en pantalla una presentación de Power Point. Debe confirmar con los estudiantes si la están viendo. Unos pocos activan sus micrófonos para contestar "sí".
- El profesor hace preguntas. A veces dirigida a un estudiante en particular y otras al curso en general. Cuando un estudiante contesta bien o aporta, el profesor los felicita con entusiasmo e incluso a veces los aplaude.
- A través de una Tablet, el profesor proyecta un PDF en blanco como pizarra. En la mayoría de las ocasiones olvida "borrar la pizarra" de la clase anterior. Bromea con que eso no le pasaba en clases presenciales.
- Cuando hay algún dato importante en la presentación Power Point o en la "pizarra", pide que alguno de sus estudiantes le tome un pantallazo y lo mande al Whatsapp del curso. Por lo general, son las estudiantes mujeres las que toman la iniciativa de hacerlo.
- El momento en el que el profesor pide que resuelvan un ejercicio, dice que le preguntará a un estudiante al azar, para motivar a que todos lo resuelvan.
- El profesor explica paso a paso el ejercicio en la pizarra.
- Les recuerda a sus alumnos que la materia que están viendo en las clases *online* va a ser materia que van a dar por pasada. Por lo tanto, deben tomar atención.
- Cierre de la clase. Algunos activan el micrófono para despedirse.



## D.4. ASISTENCIA A CHARLAS

Se asistieron a charlas *online* sobre matemática, pre adolescencia, educación y/o *e-learning* de modo de profundizar más en el contexto.

### **La mayor prueba de la educación: pandemia y sus desafíos en sectores vulnerables**

**Organiza:** Pastoral de la Pontificia Universidad Católica de Chile.  
**Plataforma:** Zoom

Charla con dos expositores: la presidenta de la Agencia de la Calidad de la Educación y el ex director y fundador de Belén Educa. Se expone sobre la realidad que han enfrentado los distintos establecimientos educacionales en función del contexto pandemia Covid-19.

Se expone que la gran mayoría de los profesores han avanzado en sus competencias digitales durante este período, más que en mucho tiempo. Si bien los primeros días de marzo fueron prueba y error, se generó un salto gigante en el uso de la tecnología:

- Profesores que no la usaban, la están usando.
- Estudiantes que la usaban para redes sociales y ocio, la están utilizando para otros propósitos como la educación.

Esto genera autonomía, autorregulación y disciplina. Los pre adolescentes y adolescentes son más dueños de su tiempo y tienen que ejercer autoridad sobre sí mismos.

Sin embargo, en la web, se pueden encontrar múltiples respuestas, pero no todas son igualmente certeras y confiables. Por lo tanto, más que “aprender cosas” deben aprender a buscarlas y discernir cuáles son adecuadas.

Se entiende que lograr aprendizaje en tiempos complejos es una meta gigante. Los alumnos deben vivenciar que con esfuerzo se logran llegar a las metas que se han propuesto. No hay que recurrir al asistencialismo.

Sin duda, este contexto generará lagunas en el sistema de aprendizaje. Los directivos de los establecimientos educacionales han tenido que salir de su zona de confort para buscar soluciones. Se está pensando en salidas, como las reestructuraciones de currículum, pero es importante que no se perjudique el aprendizaje fundamental.

### **Conversatorio Cambia Todo Cambia: La visión de las nuevas generaciones**

**Organiza:** Consultora Almabrand  
**Plataforma:** YouTube Live

Charla que expone la investigación de la consultora Almabrand en torno a la infancia y juventud en contexto pandemia Covid-19.

Afirman que son las generaciones menos estudiadas y las más olvidadas de este momento ya que no son objeto de opinión pública.

Se hacen la siguiente pregunta: ¿Cómo lo hacen los niños, adolescentes y jóvenes, quienes están en pleno proceso de formación, para sobrellevar esta situación?

Las nuevas generaciones están viviendo esta crisis desde una diversidad que evidencia y agudiza las brechas de nuestra sociedad. Mientras adultos muestran emociones de temor e incertidumbre, los jóvenes destacan la ansiedad, tristeza y aburrimiento. La carga emocional negativa de jóvenes y niños surge en respuesta a la pérdida de actividades cotidianas y el encierro.



Falta de hábitos y rutinas estructurantes → Ansiedad e impaciencia

No poder salir del hogar → Aburrimiento

Ausencia de relaciones sociales físicas → Desconexión y soledad

Pérdidas en general → Tristeza

El aburrimiento cobra protagonismo, mientras la tristeza surge como un elemento que debiera preocuparnos y convocarnos a todos como sociedad.

Destacan el tiempo que sobra y la falta de ideas para llenar esos momentos, además de la sensación de monotonía y dificultades para organizarse.

ansioso/a  
frustrado/a  
inquieto/a triste  
agobiado/a cansado/a  
aburrido/a  
preocupado/a encerrado/a  
mal asustado/a  
enojado/a

Figura 27: Emociones niños entre 4 a 12 años según estudio Almabrandts.

La nueva forma de educarse se vive de forma dual: entre la flexibilidad de una rutina menos definida y la falta de los amigos. Agradecen el poder tener clases además de la flexibilidad y la ausencia de rutinas tan marcadas.

Sienten dificultades por el dolor de no ver a las amistades, no poder concentrarse complementado por el exceso de tareas, afirmando que lo *online* es aburrido y no es lo mismo que vivir la experiencia del colegio presencial. Se cuestionan si realmente están aprendiendo.

Existe una dificultad desde acceso a dispositivos: falta de computadores, todo desde el celular. Bajo este contexto la tecnología se vuelve la gran ventana al exterior, es su intento de reconexión, estudio, conversación y encuentro.

### Diseño e implementación de ambientes virtuales para el aprendizaje de la matemática: la experiencia del programa Suma y Sigue

Organiza: Escuela de Postgrado y Educación Continua de la Universidad de Chile

Plataforma: Blackboard Collaborate

Charla dictada por académica del Departamento de Ingeniería Matemática de la Universidad de Chile en torno al programa de *e-learning* Suma y Sigue.

Expone que la manera en que se concibe la matemática en la escolaridad en Chile actualmente es muy compleja. Los profesores tienen largas jornadas laborales y poco tiempo para planificar.

En el contexto actual, es imprescindible que los docentes tengan experiencia en el aprendizaje en línea.



Suma y Sigue es un programa que existe desde el 2014 y cubre el currículum completo hasta 8° básico. Busca desarrollar habilidades de visualización que son importantes para el aprendizaje de la matemática. A través del aprendizaje interactivo, ejemplos y representaciones, comunican la disciplina.

El participante debe ser parte de la construcción del conocimiento, por ello, es necesario propiciar ejemplos con situaciones contextualizadas que puedan anclar y cerrar la brecha entre conocimiento matemático formal e informal.

La masificación de este programa requiere de otros formales de capacitación. Para poder implementar esta iniciativa en el aula, los profesores deben estar atentos a los llamados del Ministerio de Educación, ya que solo hay 30 cupos al año.

### **Webinar: Educación a distancia. Revisión de experiencias y desafíos**

**Organiza:** Iniciativa Jóvenes Programadores

**Plataforma:** Zoom

Charla dictada por la encargada de *e-learning* de Biblioredes y la directora de T-Educa.

Se expone que la aparición de internet facilitó la educación, pero que aún que hay dos importantes brechas:

1. Acceso a internet
2. Usar el acceso de forma beneficiosa

La educación a distancia no se trata de subir un PDF en línea para que los alumnos lo vean, si no es todo un modelo de aprendizaje pensado para propiciar el desarrollo del conocimiento. Requiere de metodologías, de un diseño especial y de personas que tengan diferentes roles que trabajen juntos para el logro de los objetivos.

El problema no es el conocimiento, porque este ya está disponible en muchas partes. El problema es qué conocimiento se toma, cómo se valida, si es confiable y/o cómo se solucionan los problemas a partir de este.

La educación chilena es bastante tradicional, y se demora excesivamente en cambiar. Los momentos, las situaciones y el mundo actual, ya no permite eso. Por lo mismo, bajo el contexto Covid-19 se ha tenido que buscar rápidamente una forma de transformarse y llegar a los alumnos en sus hogares. Esto, ha generado problemas, agotamiento y estrés en los docentes, pero abre gran oportunidad de generar nuevos espacios tecnológicos, como una novedosa alternativa.

*Estamos en la era de la información. Los chicos pueden entrar a internet y sacar muchos datos, que muchas veces el profe ni siquiera domina. Pero eso NO es educación, la educación debe ayudar a buscar la información más que la información en sí*

(Charlista).

Si bien este contexto está marcado por la improvisación, hay voces expertas que vienen trabajando con el *e-learning* hace mucho tiempo.

Es necesario reflexionar dónde está el plus del trabajo *e-learning*, ya sea en la metodología o en la tecnología. Los primeros *e-learning* eran un repositorio de documentos, pero para lograr uno efectivo, es necesario generar un diseño pedagógico evaluando al público.



Los profesores ven ciertas resistencias, inseguridad y desconfianza debido a que, pese a que tienen mayor conocimiento metodológico pedagógico, se sienten imposibilitados de tomar la decisión de tecnologizar la enseñanza al no tener el manejo de las herramientas.

Cada docente debe abordar una realidad muy diferente. Se cree que todos tienen acceso a Internet y eso no es real. Los estudiantes no se pueden conectar, o se pueden conectar con limitaciones. Los profesores se sienten solos para hacer una clase en línea, y se convierte en un problema multifactorial.

Hay que hacer lo mejor posible con lo que se tiene disponible, por ejemplo, utilizando herramientas pre formateadas que ayuden a este desafío para salir adelante en el presente contexto. Cada metodología se ocupa para un contexto específico que incluye momento, condiciones, objetivo y público. Esta y el medio a utilizar, se deben escoger para adaptarlos al logro del aprendizaje.

Hay que perfeccionar los medios, metodologías y recursos, sobre todo porque otro gran problema es la motivación, una persona desmotivada no aprende y eso es una realidad.

*Cerrar la puerta a la pandemia y volver a lo mismo de antes sería lo peor que podríamos hacer. Sería bueno que los profesores pudieran seguir utilizando estos recursos en la sala de clase o en las tareas para la casa (Charlista).*

## **Conversatorio Matemática más que números: Experiencia desde el aula virtual**

**Organiza:** Red de Educadores por la Calidad de la Educación y Fundación Telefónica

**Plataforma:** Zoom

Charla donde los expositores son cinco profesores de distintas realidades:

- Profesor de colegio particular de Iquique
- Profesora de liceo municipal de Limache
- Profesora de escuela municipal rural de Santa Cruz
- Profesor de colegio subvencionado de Antofagasta
- Profesora del programa PACE CEDUC UCN

### **Profesor de colegio particular de Iquique**

El profesor hace un llamado a los docentes a innovar. Entiende que las plataformas digitales son un gran desafío. El hecho de estar dando clases desde la casa, suma otras responsabilidades, como los quehaceres domésticos y las actividades con los hijos.

Su colegio lo abordó primero a través de guías, pero al poco tiempo se dieron cuenta que no bastaba con la mera entrega de material, así que empezaron a implementar las clases a través de videoconferencias.

Existe un gran desafío de los docentes frente a estas plataformas, ellos deben buscar alternativas de cómo reemplazar el proyector y la pizarra. Algunos trabajan con YouTube haciendo videos para sus estudiantes.





Una de las grandes preguntas que se hacen los profesores es si los estudiantes están o no están. Porque la gran mayoría no abre sus cámaras.

Para la resolución de guías, les pide a sus alumnos fotos de los pasos de resolución de ejercicios ya que él no se confía de las alternativas de selección múltiple.

Se dice que los estudiantes son nativos digitales. Son expertos para jugar en plataformas *online* y para desenvolverse en redes sociales, sin embargo, a la hora de adjuntar un archivo a un mail o escribir en un documento Word se les presentan grandes dificultades.

Enfatiza en que, cuando los profesores llevan a cabo las evaluaciones, lo importante es la retroalimentación.

#### **Profesora de liceo municipal de Limache**

La profesora comenta que trabaja en un liceo municipal con alto índice de vulnerabilidad.

Desde la pandemia el desafío principal fue el acceso de los estudiantes a la educación. La primera idea fue a través de las redes sociales ya que son gratuitas en los celulares. Se pensó en los teléfonos más que en los computadores, debido al índice de vulnerabilidad de los alumnos.

Por lo tanto, se generaron grupos de Facebook y las guías se entregaban por ese medio. La idea original era enviar tareas semanales y evaluar a la cuarta semana. Al final, resultó ser una sobrecarga de trabajo para los estudiantes.

Entonces, se empezó a priorizar:

1. Semana 1: contenido
2. Semana 2: ejercitación
3. Semana 3: contenido
4. Semana 4: evaluación

Este sistema no funcionó, porque no había respuesta por parte de los estudiantes. Solo un 30% desarrollaba las guías. Se contactaron con los alumnos para conocer los motivos. Entre ellos, destacaron que no podían porque trabajaban o no tenían acceso.

Explica que los docentes enseñan de una manera, pero las evaluaciones no responden a lo que se ha enseñado. Sobre todo en matemática, ramo que considera que genera mayor rechazo en los escolares.

También está de acuerdo en que los alumnos son nativos digitales, pero en los programas de Office no se manejan como se esperaría.

#### **Profesora de escuela municipal rural de Santa Cruz**

Su comunidad educativa, al ser rural, tienen grandes problemas de acceso, porque hay sectores donde no llega Internet.

Para enfrentar el contexto, primero hicieron un grupo de Whatsapp y otro privado de Facebook donde se publicaban las guías. Ella comenzó a hacer cápsulas cortas con los ejercicios y sus explicaciones. Ese sistema funcionó bien para sus estudiantes.



Como la matemática es una asignatura difícil para padres e hijos, como establecimiento decidieron hacer un festival de talentos donde trataron de vincular la matemática con el arte y el juego.

Se les pidió a los estudiantes que hicieran videos sobre cómo podían encontrar la matemática en todo. Hicieron videos de cocina o de juegos de acertijos.

Para los alumnos que no podían conectarse, les enviaban las guías y actividades con la caja Junaeb.

Quieren centrarse en la parte emocional. Brindar apoyo y conectarse con los niños y sus papás.

#### **Profesor de colegio subvencionado de Antofagasta**

En su establecimiento ocupan la suite de Google optimizada con una pizarra colaborativa llamada Openboard, que es muy provechosa para revisar lo que hace el niño en tiempo real.

El estudiante puede hacer un ejercicio en el cuaderno, le saca una foto y el profe lo revisa de forma instantánea.

Complementa sus clases con videos de otros autores o con los que él mismo hace.

Bajó muchas aplicaciones. Ocupa Genial.ly para sus presentaciones. Afirmo que la innovación ya está, solo hay que encontrar las mejores herramientas.

Siente que los docentes trabajan el triple, pero rinden un tercio. Sin embargo, su vocación es darlo todo por hacer clase y no dejarse vencer por la pandemia.

#### **Profesora del programa PACE CEDUC UCN**

La docente comenta que el programa PACE acompaña a once establecimientos. Hacen evaluaciones de aprendizaje.

Si bien, en un principio tuvieron problemas de conectividad, esto se arregló con becas a las familias de los alumnos.

Tuvieron la idea de hacer una olimpiada donde intentaron combinar la matemática con los demás ramos de forma interdisciplinaria.

En las presentaciones les hablaron de la Alhambra y arquitectónica.

Hicieron pintar a los estudiantes, analizaron las partituras de Bach y un profesor de lenguaje les habló de las prosas. Buscaron patrones en los animales, vinculando la biología con la matemática.

Afirma que los estudiantes escolares aprenden cuando se divierten y juegan. Se les tiene que abrir el panorama de lo que pueden crear. Los docentes deben valorar el trabajo, la creatividad y la transversalidad.

La matemática es más que números y los matemáticos tienen que demostrarlo.

Expone que la creatividad en el currículum del Ministerio de Educación no está, los profesores deben ingeniárselas para propiciarlas en los alumnos, ya que es fundamental para la enseñanza de la disciplina.



## E. DEMARCACIÓN DEL PROYECTO

En función de lo considerado en los apartados anteriores se genera una delimitación y definición del proyecto. Para ello se detecta una oportunidad de diseño que engloba los desafíos de la educación bajo el nuevo contexto de la sociedad de la información. Se redacta una formulación del proyecto donde se expone para qué es el proyecto, por qué es necesario y qué termina siendo. Se manifiesta el objetivo general y los objetivos específicos. Finalmente, se segmentan los usuarios para la ideación de arquetipos (protopersonas) con el fin de definir las características de quiénes utilizarán la plataforma descrita.

## E.1. OPORTUNIDAD DE DISEÑO

*La educación debe ser un proceso organizado, dirigido y sistematizado sobre la base de una concepción pedagógica determinada, cuya finalidad o meta es la formación del estudiante. De esta forma, cuando se habla de formación se está expresando la idea del equilibrio y proporcionalidad que debe existir en cada uno de los componentes del desarrollo integral del ser humano: la dimensión afectiva, la dimensión cognitiva y la dimensión instrumental*

(Ortiz, 2015, p. 22).

A partir de lo revisado en el marco teórico, se expone a los nuevos medios como un motor cultural para lo que se conoce como sociedad de la información, impactando en las múltiples aristas que la componen. Sumado a esto, que bajo este contexto se presentan desafíos de transformar los paradigmas educativos, pasando a un modelo interactivo, que debe utilizar las nuevas tecnologías para generar modelos de educación a distancia.

Es bajo esta relación, que se toma como punto de partida la matemática y se aprovecha la riqueza visual para propiciar su entendimiento. Finalizando en cómo el diseño, a través de sus metodologías, es capaz de conjugar los nuevos medios con la educación, para buscar soluciones óptimas y centradas en los usuarios que integran el proceso.

Lo mencionado se complementa con lo investigado para el contexto de implementación, que da cuenta de cómo es el modelo educativo chileno, basado en un sistema mixto de propiedad que acrecienta las desigualdades de la sociedad. Recalcado por la importancia que se le otorga al SIMCE de parte de los establecimientos educacionales, ya que los categoriza según los puntajes obtenidos por sus estudiantes.

Finalmente, se agrega que la pandemia Covid-19 abrió nuevos desafíos en educación, y aumentó el uso del dispositivo celular por parte de toda la población chilena.

Sumado a esto, está el levantamiento de información, que profundiza más en los desafíos en la educación chilena debido a la pandemia Covid-19. En él, se expone la realidad en que se han visto enfrentados profesores y estudiantes, además las herramientas que han podido utilizar para contrarrestar la situación. En el estudio, se plantea que el conocimiento en las plataformas digitales está, pero el problema es su calidad. También, se explica que los profesores han buscado diversos medios para poder sacar adelante las clases, que van más allá de hacer videoconferencias, entre lo que destacan búsqueda de nuevas herramientas tecnológicas, envío de tareas creativas que involucran la visualidad e interdisciplina, y el constante impulso de conectar con los estudiantes en ámbitos no solamente académicos.

Y a partir de estas problemáticas, nace la oportunidad de diseño, que lleva a afirmar que la labor de la educación escolar en matemática se vuelve crucial a la hora de formar a los estudiantes en la adquisición de razonamiento matemático. Sobre todo, en la actualidad, cuando la demanda de tales conocimientos está en aumento debido a la potencia de los avances tecnológicos. Sin embargo, sin un proceso bien organizado, dirigido y sistematizado basado en una concepción pedagógica determinada, es muy difícil que se comprendan realmente tales términos.

Esto afirma la necesidad de una modernización en la clase de matemática, que incluya la introducción gradual del desarrollo y manejo de diferentes formas de visualización e interacción, para generar una comprensión más acabada de conceptos abstractos.

Además, al entender los beneficios que trae la educación a distancia y el potencial que hay detrás de las tecnologías creativas, es fundamental generar un currículum para aplicarlas de manera eficiente en pos de la mejora de los vacíos formativos educacionales y así aprovechar las nuevas oportunidades que van surgiendo, incluyendo nuevas dinámicas que puedan influir en la formación y motivación de los alumnos.



## **E.2. FORMULACIÓN DEL PROYECTO**

### **Por qué**

El aprendizaje matemático juega un rol importante en la formación escolar. Sin embargo, estos conceptos y términos poseen un alto nivel de abstracción, a lo que se suma una falta de material pedagógico adaptado al nuevo ecosistema mediático en el cual se desenvuelven los preadolescentes y adolescentes del sistema educacional chileno. Esto provoca que muchos de ellos nunca logren asimilar ni relacionar tales contenidos.

### **Para qué**

Apoyar el proceso de aprendizaje y retención del contenido de las unidades del currículum nacional de matemática del segundo ciclo de enseñanza básica (5° a 8° básico), facilitando la labor docente en la gestión de material pedagógico y la evaluación de los resultados de aprendizaje mediante la generación de métricas significativas en torno a los estudiantes a su cargo.

### **Qué**

Plataforma web que facilita el aprendizaje del contenido matemático a través de visualizaciones y otros mecanismos interactivos y de gamificación, orientada a profesores y estudiantes del segundo ciclo de enseñanza básica.



### E.3. OBJETIVOS

#### Objetivo general

Mejorar la comprensión de los contenidos del currículum nacional de matemática del segundo ciclo de enseñanza básica con la generación de una plataforma web adaptada al nuevo ecosistema mediático en el cual se desenvuelven los preadolescentes y adolescentes hoy en Chile y que esté basada en la visualización, interacción y gamificación.

#### Objetivos específicos

- Facilitar el proceso de asimilación de conceptos abstractos matemáticos mediante interacciones visuales e intuitivas.  
I.O.V: Que el estudiante obtenga mejores resultados en pruebas estandarizadas luego de usar la plataforma.
- Responder al contexto medial en el que se desenvuelven los usuarios.  
I.O.V: Respuesta positiva respecto a los signos utilizados en los prototipos.
- Detectar de forma temprana las falencias de aprendizaje en los estudiantes para que el profesor pueda intervenir oportunamente.  
I.O.V: Disminución del tiempo de retroalimentación del profesor respecto al aprendizaje de sus estudiantes.



## E.4. USUARIOS

El proyecto va dirigido a dos tipos de usuarios. El primero, es el estudiante que va ser quien interactúe directamente con la plataforma. El segundo, es el profesor que se encargará de dirigir la experiencia y administrar la plataforma para sus alumnos.

### Segmentación

#### Estudiantes

- Geográfico: usuario perteneciente al territorio chileno.
- Demográfico:
  - Edad: entre 10 a 14 años.
  - Sexo: Femenino/Masculino.
  - Ocupación: estudiante del segundo ciclo de enseñanza básica.
  - Etapa del ciclo de vida: pre adolescencia y adolescencia.
- Actitudes: conocimientos computacionales nivel usuario. Sabe leer y escribir. Uso frecuente de dispositivos móviles para redes sociales y juegos.
- Beneficios buscados: profundizar sus conocimientos. Cumplir con lo solicitado por el profesor. Desempeñarse en evaluaciones.
- Ocasiones de uso: hogar, colegio, biblioteca o cualquier lugar en el caso que el usuario tenga acceso a internet. Puede ingresar desde un computador o su teléfono celular.
- Intensidad y frecuencia de uso: aproximadamente tres veces por semana.
- Tipo de usuario: inicialmente sería un usuario nuevo en la plataforma.

#### Profesores

- Geográfico: usuario perteneciente al territorio chileno.
  - Demográfico:
    - Edad: entre 23 a 60 años.
    - Sexo: Femenino/Masculino.
    - Ingreso promedio: 480.000 CLP.
    - Profesión: pedagogía en Matemáticas.
    - Ocupación: profesor.
    - Etapa del ciclo de vida: adultez.
- Actitudes: Conocimientos computacionales nivel usuario. Uso del computador para preparar y dictar clases.
- Beneficios buscados: mejorar sus clases, disminuir su carga laboral fuera de horario académico, y optimizar su planificación de tiempos.
- Ocasiones de uso: hogar, laboratorio de computación, biblioteca, oficina o cualquier lugar en el caso que el usuario tenga acceso a internet. Puede ingresar desde un computador o su teléfono celular.
- Intensidad frecuencia de uso: aproximadamente tres veces por semana.
- Tipo de usuario: inicialmente sería un usuario nuevo en la plataforma.



## Arquetipos



### Benjamín

“ No entiendo bien la matemática

**Edad:**  
11 años

**Cargo:**  
estudiante 6°  
básico.

**Residencia:**  
Concepción.

#### Motivaciones:

Estar con sus amigos. Ver videos. Jugar en plataformas digitales.

#### Problemas:

Aburrimiento en clases *online*. Falta de computador propio. Tener dudas y no saber dónde encontrar respuestas.

#### Uso de tecnología:

Tiene un conocimiento de usuario activo en redes sociales y juegos, sin embargo, el uso de Zoom, mail y programas de Office, le dificultan.

[\(Ver perfil de usuario y mapa de valor de estudiante\)](#)



### María Isabel

“ La matemática es más que números

**Edad:**  
32 años.

**Cargo:**  
Profesora de  
matemática 5°  
y 6° básico.

**Residencia:**  
Concepción.

#### Motivaciones:

Ir más allá de la labor de enseñanza. Quiere motivar a sus estudiantes y que se sientan confiados con la matemática.

#### Problemas:

Falta de tiempo para planificar. Agotamiento físico y estrés.

#### Uso de tecnología:

Abierta al uso de tecnología. Tiene un conocimiento de usuario activo. Trata de complementar sus clases con aplicaciones web como Kahoot.

[\(Ver perfil de usuario y mapa de valor de profesor\)](#)





## F. METODOLOGÍAS IMPLEMENTADAS

Para abordar el desarrollo de **ALGÓRICA** se utilizó un sistema de trabajo basado en diversas metodologías. En un comienzo, están las de diseño centrado en el usuario, que buscan involucrar al usuario durante todo el proceso, basado en un contexto y cultura determinada. Después, están las de desarrollo, utilizadas para estructurar, planificar y controlar el proceso en los sistemas de información. Finalmente, están las de enseñanza que el proyecto considerará para transmitir los conocimientos y contenidos de la plataforma. Esto pone en evidencia el alcance multidisciplinario del diseño, ya que compromete tres diferentes áreas en un solo proyecto.

## F1. METODOLOGÍAS DE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

El diseño centrado en el usuario se define de acuerdo a la Interaction Design Foundation, como “un proceso de diseño iterativo en el que los diseñadores se centran en los usuarios y sus necesidades, en cada fase del proceso de diseño” (n, d). Esto, implica que los diseñadores y sus equipos deben involucrar a los usuarios durante todo el transcurso, mediante el uso de diversas técnicas de investigación y diseño. Esto, con el objetivo de “diseñar productos más útiles, usables y deseables” (Trujillo, Aguilar & Neira, 2016). En general, el diseño centrado en el usuario es un proceso iterativo en el cual los diseñadores se aferran a diversas metodologías y herramientas tanto investigativas como generativas, para desarrollar un mejor entendimiento de las necesidades específicas del usuario.

### El doble diamante

El doble diamante es un modelo para representar gráfica y visualmente el proceso de exploración de un tema de manera más amplia o profunda (pensamiento divergente) y luego, tomar una acción focalizada (pensamiento convergente). En el lenguaje del diseño, “es una manera sencilla de describir los pasos dados en cualquier proyecto de diseño e innovación, independientemente de los métodos y herramientas utilizados” (Ball, 2019). Fue abordado por sus creadores como una forma de describir el proceso de diseño, ya que creían era necesaria una forma coherente y consistente de contar una “historia” sobre este.

El diseñador Jonathan Ball (2019) miembro de The Design Council se refiere al proceso de desarrollo de este método en el artículo “The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process” y menciona:

Al deconstruir el proceso en torno a los métodos utilizados en diferentes proyectos, (los diseñadores) comenzaron a ver similitudes y patrones. Esto les permitió trabajar juntos para trazar un posible proceso de diseño común (Ball, 2019).

A lo largo de varias sesiones, el grupo ideó una forma simplificada de describir cualquier proceso de diseño e innovación. Esta manera, se basa en cuatro etapas distintas:

1. Deliver (descubrir): el proceso de diseño empieza cuestionando el desafío y rápidamente conduce a la investigación para identificar las necesidades del usuario.
2. Define (definir): en la segunda etapa se da sentido a los hallazgos, entendiendo cómo las necesidades del usuario se alinean con el problema. El resultado es crear un brief de diseño que defina claramente el desafío basado en estos conocimientos (insights).
3. Develop (desarrollar): la tercera fase se concentra en desarrollar, testear y perfeccionar múltiples soluciones potenciales.
4. Deliver (entregar): la fase final implica seleccionar una única solución que funcione y prepararla para su lanzamiento.

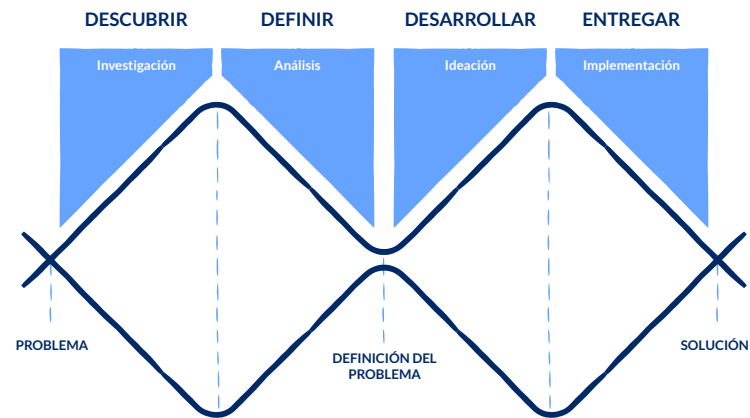


Figura 28: Esquema doble diamante.



## Diseño de interfaces (UI)

El diseño de interfaces, también denominado UI Design, es el proceso que los diseñadores utilizan para construir interfaces digitales en *software* o dispositivos computarizados, enfocándose en el estilo y la apariencia. Los diseñadores tienen como objetivo crear interfaces que los usuarios encuentren agradables, fáciles de usar y/o navegar y que, además, sean visualmente atractivas. El diseño de interfaces se refiere a la parte visual y gráfica de la interfaz de usuario que responde y le da forma a la experiencia del mismo (The Interaction Design Foundation, 2020). Los prototipos que se desarrollan en esta etapa, permiten evaluar aspectos de accesibilidad y usabilidad, que posibilitan a los equipos de trabajo comprobar si cumplen con los requerimientos, además de determinar el diseño de las interfaces de usuarios y otorgar una visibilidad gráfica al concepto de diseño centrado en el usuario, que usualmente no es tangible.

## Experiencia de usuario(s) (UX)

La experiencia de usuario, por su parte, es un concepto difícil de definir. Buley (2013) se refiere a esta concepción en su libro *The User Experience Team of One: A Research and Design Survival Guide* y manifiesta:

La experiencia del usuario es una cosa muy complicada de describir. Mucha gente ha ofrecido su propia definición y, sin embargo, ninguna se ha impuesto como la clara favorita. Resulta que el UX es un concepto controversial. Probablemente esto se deba a que la “experiencia de usuario” es un término general que describe no solo una práctica profesional, sino también un resultado resultante (Buley, 2013, p. 4)

A menudo, el término experiencia de usuario se refiere a los encuentros que las personas tienen con productos digitales como *Software*, un sitio web o una aplicación móvil.

Retomando la definición de Leah Buley (2013), como campo de práctica profesional, la experiencia de usuario engloba diversas disciplinas:

Los principales contribuyentes son la investigación de usuario (user research) y el diseño de la experiencia del usuario (user experience design). La investigación de usuarios se trata de comprender a los usuarios y sus necesidades, y el diseño de la experiencia del usuario se trata de diseñar las interacciones de un usuario con un producto de un momento a otro (Buley, 2013, p. 5).

Así se conforma la experiencia de usuario, enfocándose en un profundo entendimiento del mismo: lo que necesitan, lo que valoran, sus habilidades, y sus limitaciones. Las buenas prácticas UX promueven mejoras en la calidad de la interacción del usuario con el producto.

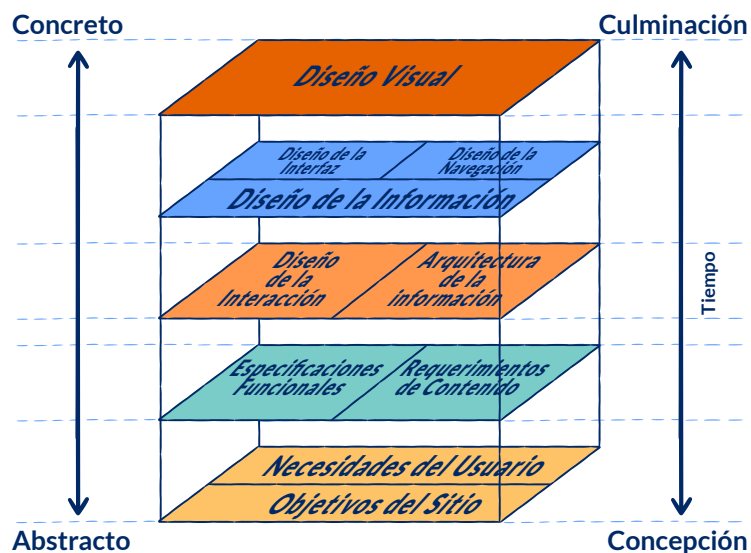


Figura 29: Los elementos de la experiencia de usuario.



## Visualización de datos y diseño de información

En la actualidad, existe una vasta cantidad de datos que los seres humanos están continuamente recibiendo y procesando gracias al papel que tiene en la vida de las personas la información. Continuamente están siendo bombardeados por datos, por lo que se ha vuelto cada vez más imperante transformarlos en algo que haga sentido para ellos.

Kirk (2016) en su libro *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*, propone una definición de visualización de datos propia, que ofrece un término crítico de referencia por sus componentes y significados. Plantea que la visualización de datos no es nada más que “la representación y presentación de datos para facilitar su comprensión” (Kirk, 2016, p. 19).

Kirk plantea que para la visualización de datos hay que considerar cuatro componentes fundamentales:

- La data (o datos): el material crudo crítico base, que juega un papel fundamental en este trabajo y en el proceso de diseño. Sin datos no hay visualización. Está compuesto por nombres, cantidades, grupos, valores estadísticos, fechas, comentarios, ubicaciones.
- El acto de representación de datos: se refiere a las decisiones tomadas sobre la forma en que sus datos serán representados visualmente. Hace alusión a qué tipo de gráfico se utilizará para aprovechar las capacidades de percepción visual del cerebro de manera más efectiva.
- Presentación: concierne a todas las demás decisiones de diseño visibles que componen la anatomía de la visualización general. “Esto incluye opciones sobre las posibles aplicaciones de interactividad, las características de la anotación, el uso de color y la composición del trabajo” (Kirk, 2016, p. 21).

- Facilitar la comprensión: establece que la visualización de datos se trata de facilitar la comprensión de la data. Para esto, se deberán tomar las decisiones de diseño adecuadas que ayuden a aclarar qué significado puede o debe extraerse de los datos que se exhiben.

En este contexto, una de las actividades de más relevancia en la visualización de datos es la del diseñador, ya que se relaciona directamente con el manejo y representación de los códigos visuales necesarios para hacer de los datos información accesible, comprensible y significativa por las personas que la exploran, así como consciente de las interacciones que dichos usuarios tendrán con la visualización.

Para describir algunos de los elementos de la definición, es útil utilizar un diagrama que describa de manera simplificada qué es el proceso de visualización de datos. Para esto, Engelhardt & Dürsteler (2007) desarrollan el Infovis Diagram. Con este, ejemplifican lo que se podría entender como una disciplina que tiene como principal función presentar, a través de interpretación y organización de datos, la información en composiciones gráficas intuitivas y comprensibles por los determinados grupos sociales a los cuales está dirigido el mensaje, todo basado en un contexto y cultura determinada.

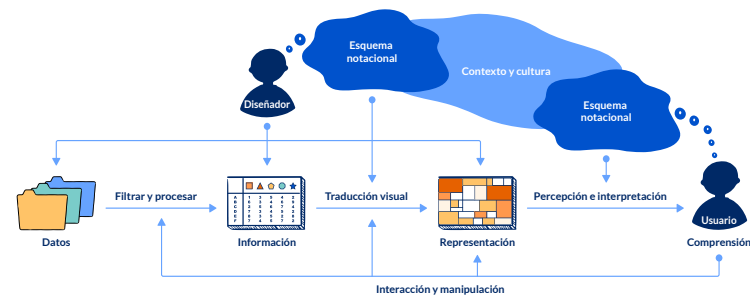


Figura 30: Diagrama InfoVis.

## F.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Las metodologías de desarrollo son marcos de trabajo aplicados en el desarrollo de *software*, utilizados para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Actualmente, la rapidez y el dinamismo en la producción del desarrollo de *software* ha generado que se replanteen las bases sobre las que se sustenta el desarrollo tradicional. La industria, ante las exigencias de rapidez, mayor productividad, flexibilidad, y satisfacción las necesidades en el menor tiempo posible, ha tenido que adaptar sus metodologías tradicionales y volver los entornos de trabajo, en sectores más eficientes. Hoy, existen diversos métodos para el desarrollo de *software* que se dividen en dos grandes grupos: las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles.

Para el desarrollo de este proyecto se trabajará bajo la metodología ágil SCRUM.

### Desarrollo ágil SCRUM

SCRUM es un marco de trabajo para gestionar proyectos complejos que enfatiza el trabajo en equipo, la responsabilidad y el progreso iterativo hacia un objetivo bien definido.

*Los fundamentos del SCRUM son relativamente simples. Para hacer frente a una oportunidad, la organización forma y empodera a un pequeño equipo, generalmente de tres a nueve personas, la mayoría de las cuales están asignadas a trabajo de tiempo completo. El equipo es multifuncional e incluye todas las habilidades necesarias para completar sus tareas. Se administra a sí mismo y es estrictamente responsable de todos los aspectos del trabajo*

(Rigby, Sutherland & Takeuchi, 2016)

### Metaproceso modelo espiral

El metaproceso modelo espiral definido por Barry Boehm (1988) es un marco de trabajo de desarrollo de *software* impulsado por el riesgo que integra la temprana gestión y análisis de riesgos y el desarrollo incremental. Este modelo tiene un carácter iterativo en sus primeras fases y “*plantea la necesidad de realizar al principio diversas iteraciones dirigidas a mitigar los riesgos más críticos relevados en el proyecto mediante la realización de prototipos o simulaciones de tipo desechables tendientes a probar algún concepto*” (Schenone, 2004, p. 13). El proceso de desarrollo se representa gráficamente como un espiral, donde cada bucle o iteración representa un compuesto de tareas.

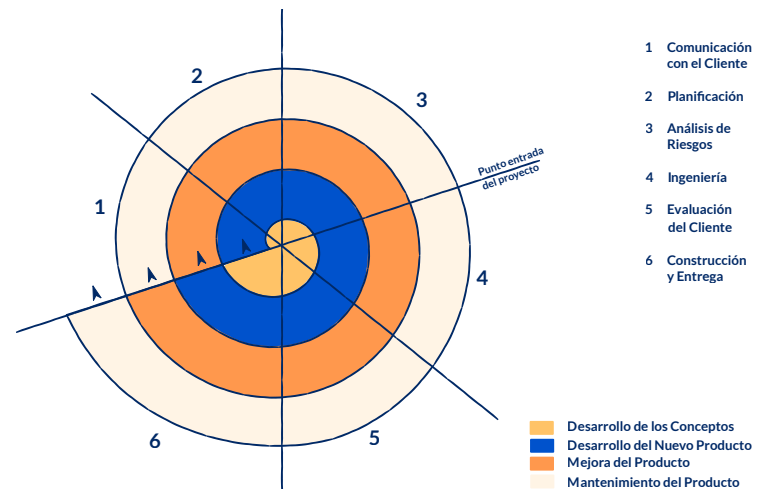


Figura 31: Esquema metaproceso modelo espiral.



### F.3. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA

Las metodologías de enseñanza se definen como métodos concretos que utilizan los docentes para enseñar. Son herramientas para transmitir los contenidos, procedimientos y principios a los estudiantes, para que se cumplan los objetivos de aprendizaje propuestos por el profesor.

#### Gamificación

La gamificación es un neologismo relativamente nuevo, que ha sido considerablemente utilizado en diversas áreas y campos. Describe la idea de utilizar el pensamiento y la mecánica del juego para resolver problemas e involucrar al público. Andrzej Marczewski, es su título "Gamification: A Simple Introduction", define este término como *"la aplicación de metáforas de juegos a tareas de la vida real para influir en el comportamiento, mejorar la motivación y mejorar el compromiso"* (Marczewski, 2012, p. 4).

En el aspecto educativo, con la gamificación se pretende que los estudiantes se involucren activamente con el trabajo de aprendizaje, aumentando la conexión con una materia, una idea o experiencia. Mientras más comprometido esté un alumno con las prácticas de aprendizaje, más efectivo será el proceso.

Es importante considerar, que la gamificación no se trata de videojuegos. Lo que intenta esta estrategia, es tomar ideas o mecánicas del juego e inyectarlas en prácticas de la vida real.

Al analizar un juego, es posible darse cuenta que está compuesto por tres elementos principales:

1. Los elementos: físicos como las fichas o los dados, y los intangibles, como el tiempo.
2. Las mecánicas: las normas que rigen cómo se manejan los elementos entre sí.
3. Las dinámicas: cómo las personas se relacionan entre ellas en la dinámica, con los elementos y las mecánicas.



## Modelo R.A.M.P.

La motivación es la gran responsable de la dinámica del juego dentro del contexto de la gamificación en educación. Andrzej Marczewski, desarrolló un modelo para describir a los jugadores dentro de la gamificación basado en las motivaciones intrínsecas de estos. La idea básica es que hay cuatro elementos motivacionales fundamentales para las personas y que pueden usarse como base para un buen sistema gamificado, modelo que denominó R.A.M.P. por sus iniciales.

1. **Relación:** el deseo de estar conectado con los demás. En la gamificación, está cubierto por cosas como el estatus social, el reconocimiento y las conexiones que provienen de las comunidades.
2. **Autonomía:** la libertad. Darles a los usuarios un nivel de autonomía les ayudará a sentir que tienen al menos cierto control de lo que están haciendo.
3. **Maestría:** el proceso de adquirir destreza o volverse experto en algo a través de logros o hitos intermedios. Es importante para el jugador sentir que su habilidad aumenta en proporción directa al nivel de desafío.
4. **Propósito:** puede verse como la necesidad de que las acciones del jugador tengan significado. Se quiere sentir que, cuando se hace algo, hay una razón que puede tener un significado mayor.

## Método Singapur

El método Singapur se refiere a los métodos para la enseñanza matemática basada en el currículo que el mismo país ha desarrollado. Este método (en inglés referido como Singapore Math), se ha vuelto popular debido a las constantes y superiores clasificaciones de Singapur en la evaluación internacional del rendimiento matemático de estudiantes llamada Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) (Brown, 2015).

*La matemática, en el método Singapur, se concibe inicialmente como una herramienta para resolver problemas, más que como una materia abstracta que consiste en memorizar las leyes, teoremas y fórmulas asociadas a distintas propiedades matemáticas*

(Educrea, 2019).

Se trabaja con objetos y materiales concretos que colaboran a que los niños vean las matemáticas como algo cercano.

No solo prioriza que los alumnos aprendan, sino que también dominen un número limitado de conceptos cada año escolar. El objetivo es que los niños tengan un buen desempeño porque comprenden el material en un nivel más profundo; no solo están estudiando para tener una buena calificación en la prueba.

Este método, se caracteriza por enfocarse en la resolución de problemas para entender el razonamiento lógico que hay detrás. También se basa, en gran medida, en la visualización para enseñar cada concepto, introduce un paso intermedio entre lo concreto y lo abstracto llamado enfoque pictórico. *“Se parte de representaciones concretas, pasando por ayudas pictóricas o imágenes, hasta llegar a lo abstracto o simbólico”* (Educrea, 2019). Esto les permite a los estudiantes comprender en profundidad los cimientos de lo que están aprendiendo porque pueden interactuar con ello.



## G. INSPIRACIONES

Para la conceptualización y concepción de **ALGÓRICA** se elaboró una lista de distintos antecedentes y referentes. Por cada uno de ellos se consideró sus características y puntos destacables para que fueran un aporte al proceso. Con antecedentes, se refiere a proyectos que abordan la misma temática, es decir, la educación en matemática de manera *online*. Examinarlos ayuda a aterrizar las ideas. Con referentes, se refiere a proyectos sobre otras problemáticas, pero que desde su metodología, técnica o estética inspiran al desarrollo de este proyecto. Reparar en ellos amplía el ecosistema de cometidos de la plataforma.



## G.1. ANTECEDENTES

### Geogebra (2001)

Matemático Markus Hohenwarter

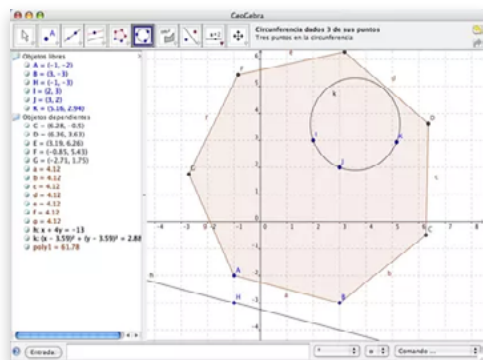


Figura 33.

#### Qué es:

Geogebra es un *software* que genera construcciones de geometría dinámica. Combina geometría, álgebra y estadística.

#### Aportes al proyecto:

La doble percepción de los objetos. Cada objeto tiene dos representaciones, vista algebraica y vista gráfica.

Experimentación y manipulación. A través de la experimentación y la manipulación de distintos elementos permite deducir resultados y propiedades.

### DGPad (2013)

Desarrollador Eric Hakenholz

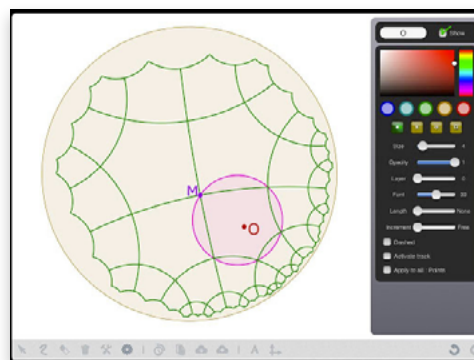


Figura 32.

#### Qué es:

DGPad es un *software* que genera construcciones de geometría dinámica.

#### Aportes al proyecto:

Reconocimiento del gesto. El usuario tiene la capacidad de dibujar y el *software* reconoce e intuye qué figura quiere formar a través de las interacciones.

### PhotoMath (2014)

Compañía de desarrollo Microblink

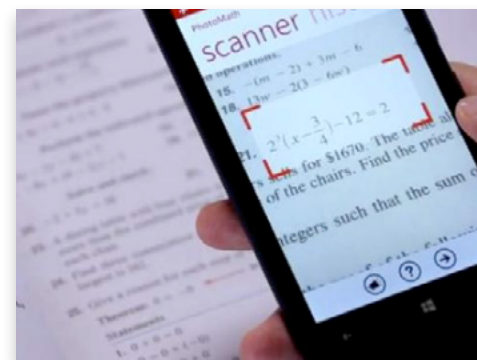


Figura 34.

#### Qué es:

PhotoMath es una aplicación móvil que, a través de la cámara del celular y un *software* de reconocimiento de texto, es capaz de resolver operaciones algebraicas y aritméticas básicas.

#### Aportes al proyecto:

La presentación del razonamiento detrás de la operación. Muestra las instrucciones para llegar al resultado de la operación.

Apoyo con gráficos. Respalda la solución con visualización matemática.



## Brilliant.org (2012)

Educadora Sue Khim

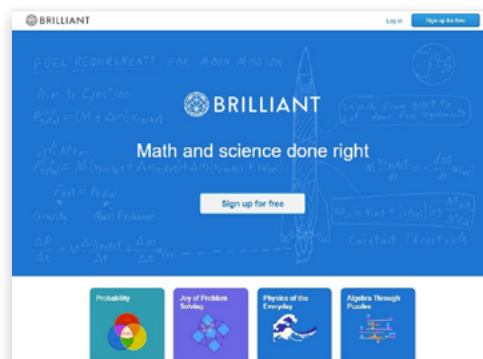


Figura 36.

### Qué es:

Brilliant.org es un sitio web que ofrece más de 60 cursos, basados en la resolución de problemas sobre matemática, física, finanzas cuantitativas y ciencias de la computación.

### Aportes al proyecto:

Utilización de recursos audiovisuales amigables. Se vale de textos, cuestionarios, imágenes animadas, videos y mini juegos que facilitan el entendimiento de las materias.

Corrección de errores. Al momento de fallar da la posibilidad de mostrar la explicación con una aclaración más profunda sobre el tema.

## KhanAcademy (2006)

Educador y matemático Salman Khan

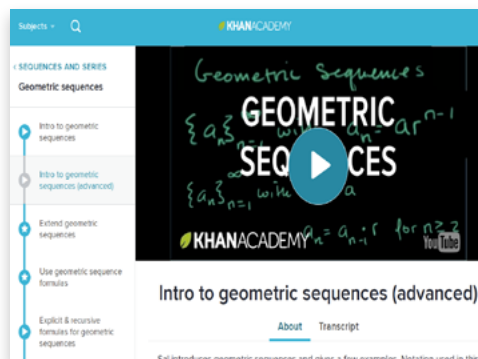


Figura 35.

### Qué es:

KhanAcademy es una organización de aprendizaje electrónico *online* que, a través de videos y ejercicios prácticos, enseña las materias de matemática, economía y finanzas, ciencias, computación, arte y humanidades.

### Aportes al proyecto:

Estadísticas. Muestra estadísticas de progreso a los estudiantes.

Uso de material audiovisual como imágenes animadas y videos.

## Mangahigh (2008)

Editorial Westermann Gruppe



Figura 37.

### Qué es:

Mangahigh es una plataforma web educativa que enseña matemática y programación a través de juegos.

### Aportes al proyecto:

Enfoque basado en juegos. A través de métodos de gamificación, incrementa la motivación con premios y competiciones.

Creación de clases. Permite que el profesor administre sus cursos mediante grupos.

Estadísticas. Muestra estadísticas de progreso a los estudiantes.



## G.2. REFERENTES METODOLÓGICOS

### Touch Van Gogh (2013)

Desarrollador Vaclav Plajt

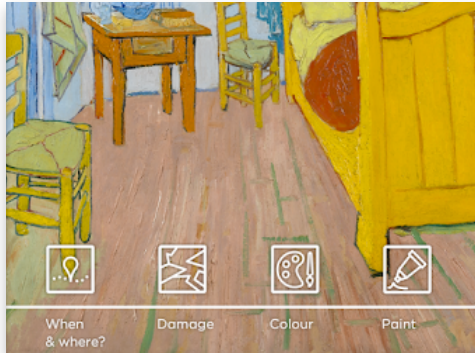


Figura 39.

#### Qué es:

Touch Van Gogh es una aplicación que, a través de la interacción, va revelando incógnitas de las pinturas, cartas y dibujos e información bibliográfica de Van Gogh.

#### Aportes al proyecto:

Aprendizaje de forma didáctica. Mediante interacciones dinámicas para descubrir la información.

Apoyo centrado en lo visual.

### ClassCraft (2013)

Desarrollador Shawn Young

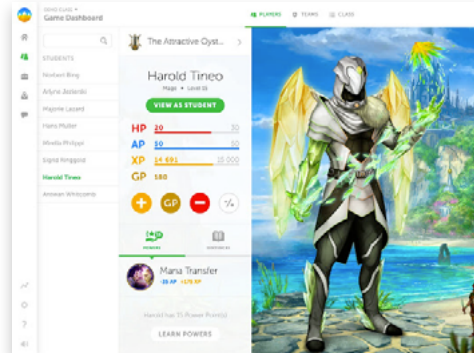


Figura 40.

#### Qué es:

ClassCraft es una plataforma web educativa donde el salón de clases se convierte en un escenario virtual en el que los alumnos juegan a ser guerreros, magos o curanderos.

#### Aportes al proyecto:

Narrativa en la experiencia del aprendizaje. Cuando los estudiantes avanzan en la plataforma al entregar tareas, realizar trabajos con esmero y participar positivamente en el aula, van ganando poderes y generando motivación.

### M1M0 (2016)

Desarrollador Johannes Berger



Figura 38.

#### Qué es:

M1M0 es una aplicación que enseña programación e informática.

#### Aportes al proyecto:

Ejemplos y ejercicios prácticos. Enseña a través de módulos cortos, con interacción y visualización de los procesos.

Personalizado. Luego de un cuestionario inicial, la aplicación se adapta a los conocimientos de cada estudiante.



### G.3. REFERENTES TÉCNICOS

#### Padlet (2016)

Compañía de desarrollo Wallwisher

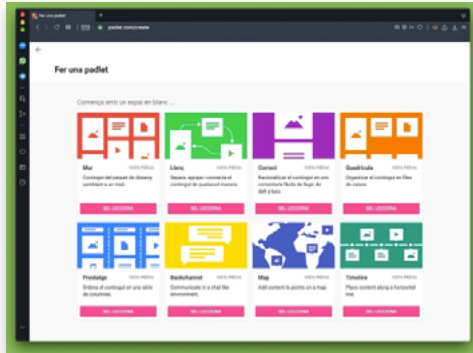


Figura 42.

#### Qué es:

Padlet es una plataforma digital que permite crear murales colaborativos donde se pueden presentar recursos multimedia.

#### Aportes al proyecto:

Cocreación. Fomenta la participación y retroalimentación entre estudiantes.

Uso de recursos multimedia. Videos, audio, fotos o documentos se colocan en el mural visualizados como post-its.

#### Socrative (2010)

Compañía de desarrollo Showbie



Figura 41.

#### Qué es:

Socrative es un gestor de la participación de los estudiantes en el aula en tiempo real. El profesor crea un cuestionario y los alumnos responden en tiempo real a través de sus dispositivos.

#### Aportes al proyecto:

Retroalimentación instantánea. Permite conocer en pocos segundos cómo va el desempeño académico de los estudiantes.

Modelo concurso. Fomenta una competitividad personal para mejorar.

#### ClassDojo (2011)

Desarrolladores Sam Chaudhary y Liam Do



Figura 43.

#### Qué es:

ClassDojo es un *software* que fomenta el comportamiento positivo en el aula otorgando a los estudiantes puntos por participación.

#### Aportes al proyecto:

Gestión de cursos. El profesor puede crear y gestionar los cursos a su cargo.

Sistema de calificación.



## G.4. REFERENTES ESTÉTICOS

### Te lo explico con gatitos (2020)

Diseñadora y programadora Bel Rey



Figura 45.

#### Qué es:

Te lo explico con gatitos es un perfil de Instagram que a través de infografías explica sobre programación e informática. En las infografías se ven ilustrados gatos.

#### Aportes al proyecto:

Personajes atractivos. A través de la representación de gatos, genera captación de público.

### Notion (2018)

Ilustrador Roman Muradov



Figura 44.

#### Qué es:

Notion es una plataforma web que proporciona componentes como tableros, wikis, calendarios y recordatorios para idear sistemas de gestión. Dentro del sitio, se visualizan ilustraciones monocromáticas.

#### Aportes al proyecto:

Línea tipo "trazado". El contorno de sus ilustraciones, dan la apariencia de ser dibujo a mano alzada, como las que se harían en un cuaderno de clase.

### Marmota Studio (2012)

Bernardita Pastén y Matías Latorre



Figura 46.

#### Qué es:

Marmota Studio es un estudio de animación chileno que realiza series web.

#### Aportes al proyecto:

Ilustraciones enfocada en público infantil y adolescente. Sus personajes son caricaturizados, tienen un uso atractivo del color y trazos.



## H. PROCESO DE DISEÑO

Para desarrollar **ALGÓRICA** se hace un proceso de diseño. Se redacta una visión general que incluye las distintas aristas que enmarcan al proyecto. Se realiza un estudio comparativo sobre la competencia directa, que incluyen plataformas similares orientadas a la educación matemática en el contexto chileno, a modo de recabar aspectos positivos y negativos para tener en consideración. En función de los arquetipos generados en el apartado Usuarios se idea un perfil de usuario y un mapa de valor que responda a sus necesidades. Finalmente, se describen las etapas del proyecto relacionadas al diseño y desarrollo de la plataforma.

## H.1. VISIÓN GENERAL

**ALGÓRICA** es un proyecto que considera generación de contenido, diseño de interfaces, desarrollo y programación, ventas, capacitaciones, soporte técnico y marketing.

La generación de contenidos respeta los lineamientos del Ministerio de Educación de Chile. Abarca todas las unidades correspondientes a cada curso al que está dirigido (5° a 8° básico), pero entrega información más profunda al ser complementada con textos, cuestionarios, imágenes animadas, videos y actividades que facilitan el entendimiento de las materias.

En relación al desarrollo y programación, la plataforma se plantea como una aplicación web progresiva.

Las aplicaciones web progresivas, a diferencia de las aplicaciones nativas, no dependen de un sistema operativo en específico y no es estrictamente necesario que sean instaladas. Para acceder a ellas se requiere de un navegador web y de una dirección URL, tal como se entraría a un sitio web.

La utilización de este tipo de aplicación trae los beneficios de que incluye el uso de notificaciones, la compatibilidad entre diferentes sistemas operativos, la adaptación responsiva frente a distintos dispositivos (celulares, tablets, *notebooks*, computadores de escritorio), la flexibilidad del funcionamiento sin conexión a Internet y la ligereza en relación a aplicaciones nativas.

El cliente directo son los establecimientos educacionales. Se planea que tanto establecimientos municipales, como subvencionados y privados puedan tener acceso al uso de la plataforma. Pueden ser apoyados monetariamente por el Ministerio de Educación, en caso de ser necesario.



## H.2. ESTUDIO COMPARATIVO

Se desarrolló un estudio comparativo evaluando distintas plataformas que los colegios han implementado para llevar a cabo las clases *online*. Se buscaron plataformas que estuvieran orientadas al contenido chileno.

El objetivo fue detectar sus aspectos positivos para considerarlos en el desarrollo del proyecto y sus aspectos negativos para evitarlos.

### Suma y sigue

#### Qué es

Es un programa de cursos b-learning de matemática para educación básica. Busca desarrollar procesos de pensamiento complejo, creatividad y competencias para la vida a través de ejemplos y representaciones.

#### Aspectos positivos

- Las actividades se estructuran en torno a una historia.
- Pone énfasis en lo visual.

#### Aspectos negativos

- Estética infantilizada.
- Problemas estereotipados.
- Interfaz poco usable.

### Aprendo en línea

#### Qué es

Es un repositorio del Ministerio de Educación que contiene material para el profesor y el estudiante basado en el currículum chileno. En él convergen medios de variadas iniciativas como lo serían los textos escolares en pdf, clases diseñadas por el ministerio, lecturas complementarias, recursos multimedia, actividades y *links* a sitios de apoyo.

#### Aspectos positivos

- Contenido variado y de diversas fuentes.

#### Aspectos negativos

- No existe un lineamiento claro y el contenido está desordenado.
- No es interactivo.
- No existe una conceptualización clara de los contenidos.
- Interfaz poco usable.
- Recorrido por la plataforma no intuitivo.





## Pixarron

### Qué es

Una plataforma educacional que dispone un set de 58 cursos para Chile que contempla Lenguaje, Matemática, Ciencias, Historia y Geografía para los cursos desde 3° básico hasta 4° medio.

### Aspectos positivos

- Diagnostica y nivela a los estudiantes.
- Perfil para profesores y estudiantes.
- Capacidad de crear cursos.
- Entrega estadísticas.

### Aspectos negativos

- Interfaz poco usable.
- Problemas cuando se contestan las evaluaciones.
- No está optimizado para dispositivos móviles.

## Techbook Discovery Education

### Qué es

Textos escolares interactivos diseñados por la institución Discovery Education. Estos integran recursos multimedia: videos, audios y textos interactivos en las asignaturas de matemáticas y ciencias naturales.

### Aspectos positivos

- Enfocado en problemas de la vida real.
- Utiliza recursos multimedia.
- Permite tomar notas.

### Aspectos negativos

- Solo está disponible para estudiantes de 8° básico.
- La presentación de la plataforma está orientada a un segmento específico de la población que no es representativa a la realidad chilena.

## Campus Mathema

### Qué es

Sitio web con *link* a videos tutoriales de matemática, química, física y lenguaje, creados por profesores de colegios emblemáticos chilenos.

### Aspectos positivos

- Contenido ordenado según curso y tema.
- Uso de videos.

### Aspectos negativos

- No posee actividades interactivas.
- No hay retroalimentación respecto a lo aprendido



	Creación de cursos	Estadísticas	Diagnóstico y nivelación	Énfasis en lo visual	Creación de avatares	Permite tomar notas	Adaptada para dispositivos móviles	Contenido interactivo
<b>Suma y sigue</b>	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓
<b>Aprendo en línea</b>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
<b>Pixarron</b>	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
<b>Techbook Discovery Education</b>	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓
<b>Campus Mathema</b>	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗
<b>ALGÓRICA</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



### H.3. PERFIL DE USUARIO + MAPA DE VALOR

El perfil de usuario consiste en crear valor para un grupo determinado. Agrupa lo siguiente:

- Tareas: aquello que intentan resolver en su vida personal.
- Frustraciones: riesgos u obstáculos a los que se enfrentan al realizar esas tareas.
- Alegrías: los resultados que quieren conseguir y los beneficios concretos que buscan.

Por otro lado, el mapa de valor describe de manera estructurada y detallada las características de una propuesta específica, en función de lo detallado en el perfil de usuario. Contiene:

- Productos y servicios: lista de características visibles que ofrece la plataforma.
- Aliviadores de frustraciones: cómo estas características aplacan las frustraciones del cliente.
- Creadores de alegrías: cómo estas características crean alegrías al cliente.

(Osterwalder, Pigneur, Bernarda & Smith, 2014).



Estudiante



Figura 47: Mapa de valor ALGÓRICA para estudiante.

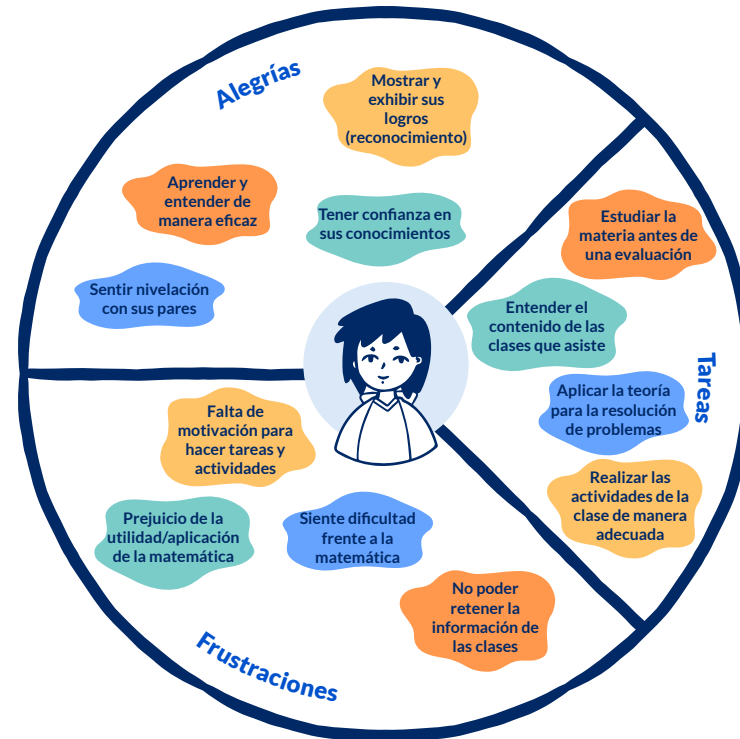


Figura 48: Perfil de usuario estudiante

[\(Ver arquetipo estudiante\)](#)



Profesor



Figura 49: Mapa de valor ALGÓRICA para profesor.

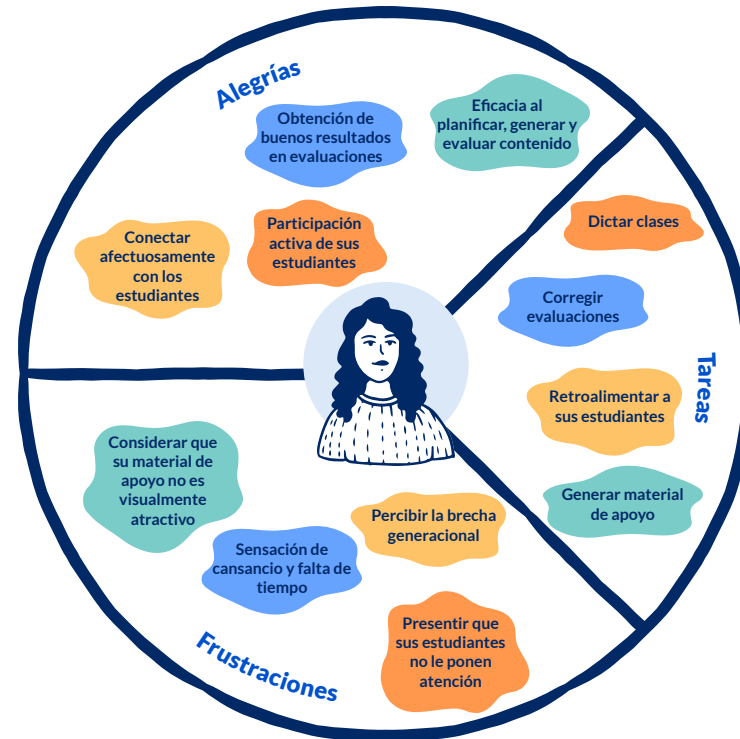


Figura 50: Perfil de usuario profesor

[\(Ver arquetipo profesor\)](#)



#### H.4. IMAGEN DE MARCA

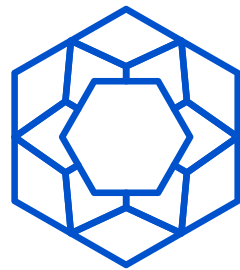
**Naming y bajada**

# ALGÓRICA

Plataforma Web Educativa sobre  
Matemática y Geometría



**Imagotipo**



**ALGÓRICA**

Plataforma Web Educativa sobre Matemática y Geometría



## Isotipo





## Tipografía

**Work Sans Bold**  
(Títulos y textos destacados)

**AaBbCc**  
**0123456789**  
**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ**  
**abcdefghijklmnopqrstuvwxyz**

Work Sans Regular  
(Cuerpo de texto)

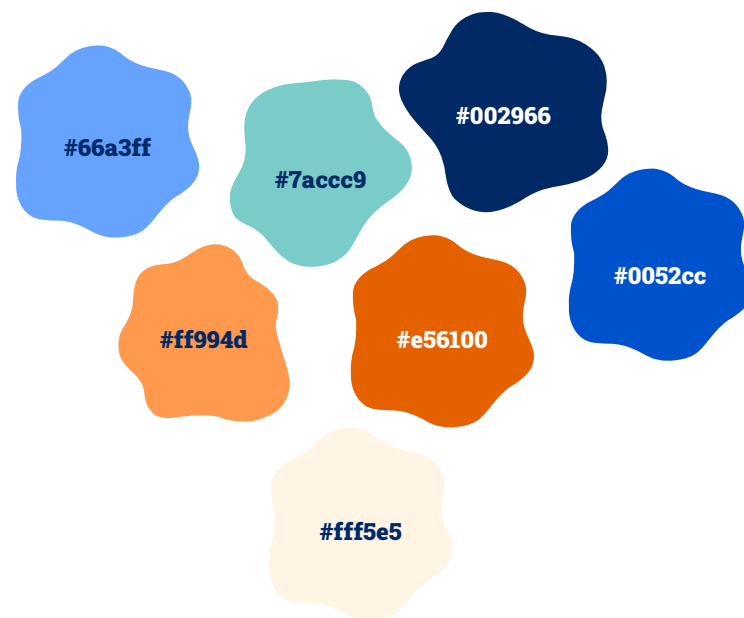
AaBbCc  
0123456789  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

*Kalqm Bold*  
(Énfasis)

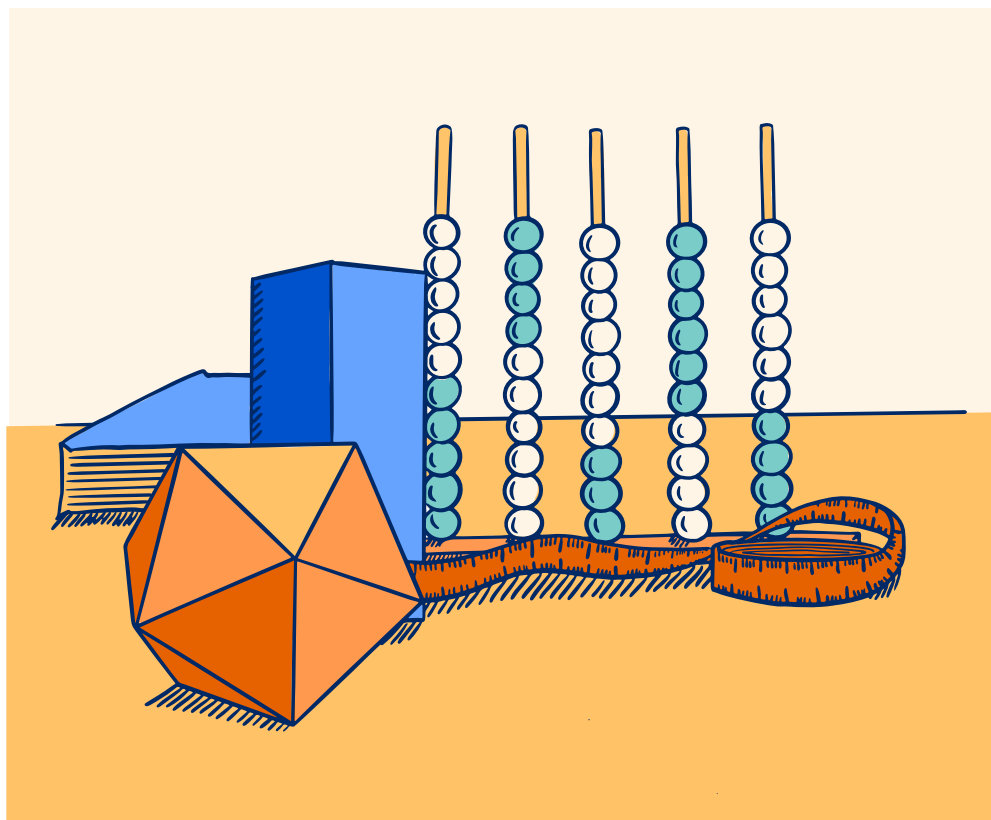
*AaBbCc*  
*0123456789*  
*ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ*  
*abcdefghijklmnopqrstuvwxyz*



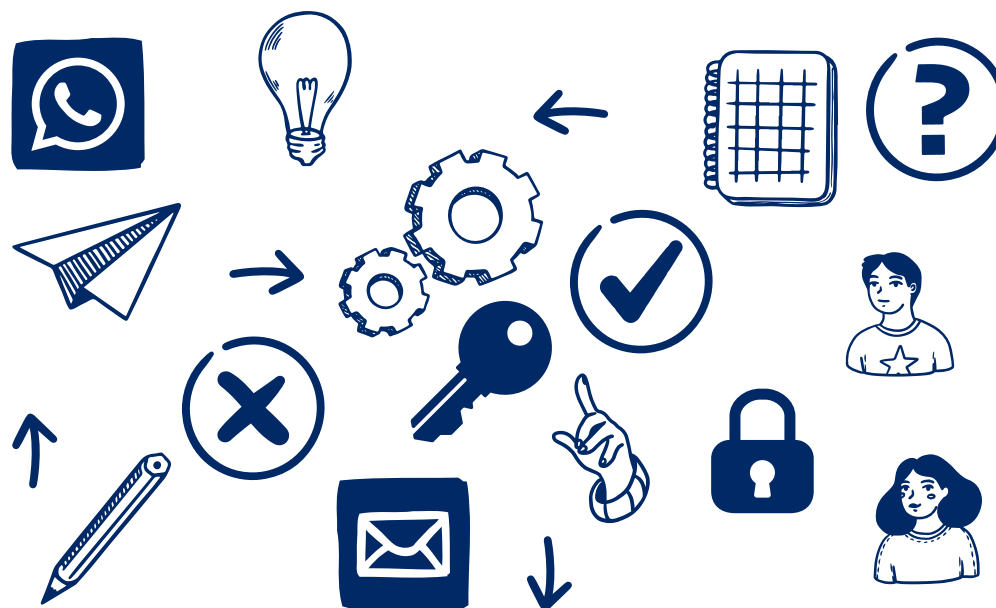
## Colores



Estilo ilustrativo



## Iconografia



## H.5. ETAPAS DEL PROYECTO

### Generación de contenidos

Para la generación de contenidos se revisaron los documentos de “Aprendo en línea” (repositorio del Ministerio de Educación) donde se pudo definir el índice de contenidos y las unidades a tratar.

A partir de la información se dividieron las unidades en 12 a 18 sesiones. Cada sesión está pensada para una duración aproximada de 15 minutos y es subdividida en 12 módulos de contenido corto, que incluyen:

- Bienvenida: vista que cuenta con una introducción a la sesión. Además de un breve tutorial de cómo avanzar en los módulos (opcional).
- Video: vista que cuenta con un video y una breve descripción de este. Complementado con un PDF resumen.
- Lectura: vista que cuenta con una lectura, imágenes estáticas y/o gifs animados. Complementado con un PDF resumen.
- Repasos: vista tipo encuesta para realizar operaciones matemáticas, escribir respuestas u opción múltiple. Tiene retroalimentación de las respuestas positivas (información más profunda) y negativas (corregir y explicar respuesta correcta).
- Ejercicios prácticos: vista con ejercicios prácticos interactivos. El estudiante podrá dibujar, seleccionar y arrastrar elementos, hacer operaciones matemáticas, entre otros.
- Despedida: vista con un breve resumen de la sesión. Además de la posibilidad de descargar material complementario en PDF.

Estos módulos se van intercalando de forma de potenciar el aprendizaje en cada sesión.

### Narrativa

**ALGÓRICA**, al ser una plataforma educativa gamificada necesita de narrativa, ya que esta le da sentido al proceso de aprendizaje.

Joseph Campbell (2008) con el viaje del héroe, generó una herramienta para crear narrativas atractivas. En narratología y mitología comparada, el viaje del héroe, o también denominado monomito, es el modelo corriente de las historias que involucran a un héroe que emprende una aventura, sale victorioso de una crisis decisiva y vuelve a casa transformado.

Se le aplicó los siguientes elementos de la narrativa y gamificación:

- Avatares: para involucrar y apropiarse de la experiencia.
- Puntos: para motivar a avanzar dentro de la plataforma.
- Niveles: para desafiar sus capacidades e incrementarlas.
- Rankings y leaderboards: para generar competitividad y motivar a superarse.
- Recompensas: para motivar a avanzar dentro de la plataforma.
- Eventos colaborativos: para ocasionar cooperación entre sus pares.
- Reto final: para que sientan que sus evaluaciones son desafíos.



## Funcionalidad técnica

### Perfiles de usuario:

- Super administrador.
- Administrador.
- Profesores.
- Estudiantes.

### Funcionalidades:

- Administración de establecimiento educacional: disponible para super administrador y administrador, les permite crear establecimientos educacionales.
- Administración de usuarios: disponible para super administrador que permite, crear, editar, consultar y borrar usuarios. Además, permite asignarle un establecimiento al usuario creado. Esta misma funcionalidad está disponible para administrador, con la restricción de solo poder crear usuarios para el mismo establecimiento educacional que él.
- Configuración de perfil: disponible para usuarios estudiantes y profesores, permite ingresar información como contraseña, biografía, sobrenombre y fecha de cumpleaños. Permite crear y editar su avatar.
- Configuración de notificaciones: disponible para usuarios estudiantes y profesores, permite configurar las notificaciones que desea recibir.
- Calendario: disponible para usuarios estudiantes y profesores, muestra

a los usuarios cuáles son las actividades pendientes y la fecha asociada a la actividad.

- Anotaciones: disponible para usuarios estudiantes y profesores, permite a los usuarios registrar apuntes individuales que pueden ser consultados en el tiempo. Permite edición de las anotaciones ya registradas.
- Reporte general: disponible para usuarios profesores, permite a los usuarios consultar un resumen de los cursos que están asociados al usuario, estadística de rendimiento del curso, asistencia, rendimiento de estudiante, nivel de avance de cada curso, entre otros.
- Reporte estudiante: disponible para usuarios estudiantes. Permite al usuario consultar por resumen de los puntos y premios que ha obtenido y los que le falta por obtener según lógica de la aplicación.
- Administración de cursos: disponible para usuarios estudiantes y profesores.
  - Para los profesores: permite crear curso y asociar unidades (funcionalidades descritas en el punto Administración de las unidades), ver reporte de las actividades desarrolladas por los estudiantes. Permite consultar el nivel de avance.
  - Para los estudiantes: permite consultar por las secciones y los temas asociados a las secciones, descargar contenido de apoyo. Responder a las actividades que el usuario profesor creó para el curso en particular.
  - Para ambos: permite consulta por el ranking de los estudiantes según el nivel de avance de las actividades desarrolladas en la programación del curso. Envío de mensajes entre usuarios que serán recibidos vía en la aplicación y email asociado.

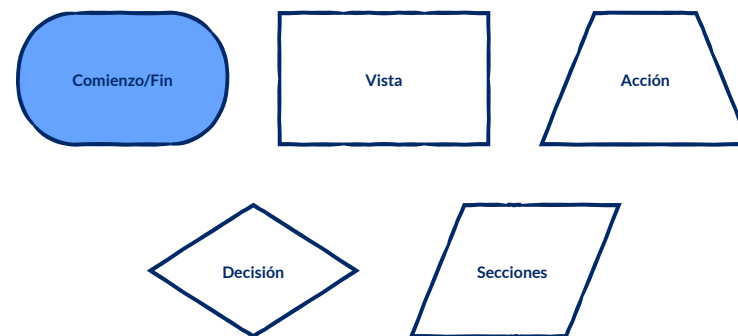


- Administración de las unidades: disponible para usuarios profesores. Permite registrar secciones, registrar módulos asociados a las secciones, registrar sesiones (funcionalidades descritas en el punto Administración de las sesiones), almacenar contenido, almacenar propósitos, conocimientos previos y objetivos específicos, creación de actividades a desarrollar por los estudiantes, evaluación de las actividades registradas por los usuarios estudiantes.
- Administración de las sesiones: disponible para usuarios estudiantes y profesores.
  - Para los profesores: permite registrar las actividades que se llevarán a cabo en cada sesión, carga de videos, carga de repasos, carga de lecturas.
  - Para los estudiantes: permite consultar la información cargadas por el usuario profesor sobre las sesiones, consultar material de repaso, listado de lecturas, ejercicios prácticos e interactivos.

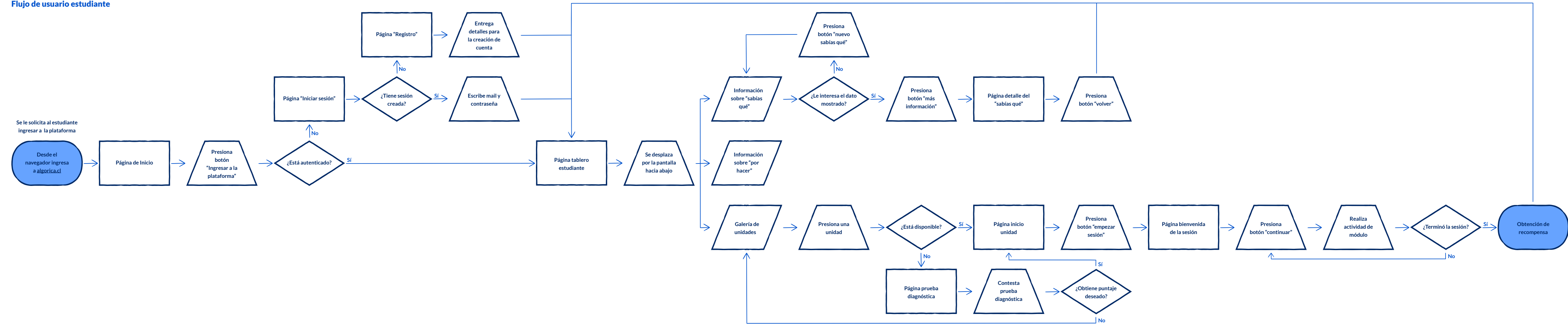
## Flujos de usuario

Un flujo de usuario es la ruta que sigue un usuario tipo en una plataforma para completar una o más tareas. Comprende desde el punto de su entrada sumando el conjunto de pasos que ejecuta hasta que completa la tarea de forma exitosa.

## Simbología

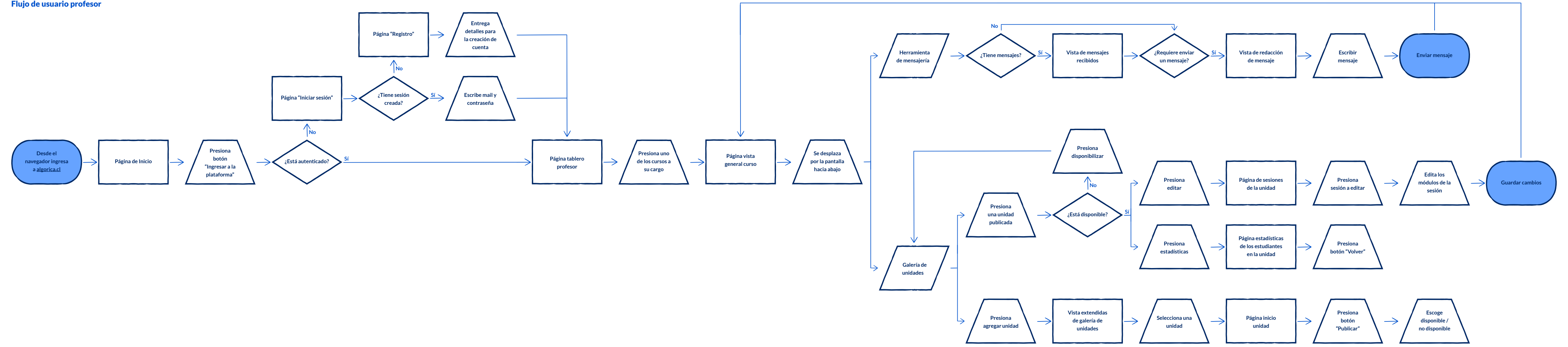


### Flujo de usuario estudiante





Flujo de usuario profesor



## Prototipado

Para el desarrollo de las vistas en un principio se hicieron prototipos de baja fidelidad en papel. El objetivo fue tener un primer acercamiento a los elementos por pantalla y evaluar el flujo de interacciones.



Figura 51: Prototipado en papel.

Luego, se produjeron wireframes en el programa Illustrator de adobe. Se hizo para esquematizar las vistas y distribuir, posicionar y dimensionar los elementos. También, para facilitar el posterior diseño de las maquetas.



Figura 52: Wireframes.

Finalmente se diseñaron las maquetas en el programa Figma, para la interactividad y enlace entre vistas, e Illustrator, para la generación de componentes gráficos. Se generaron tres versiones. Las dos primeras fueron puestas a prueba por usuarios y expertos y, luego de la retroalimentación, se generaron iteraciones.

Debido a lo recabado en el contexto de implementación y levantamiento de información, el prototipado en los tres casos fue generado bajo la filosofía Mobile First.

Mobile First es una filosofía de desarrollo que apunta a diseñar prioritariamente la visualización y estructura del sitio en dispositivos móviles. Luego de tener el diseño establecido para las pantallas reducidas, se irá escalando hacia pantallas de mayor tamaño.



Figura 53: Ejemplo Mobile First.

## Codificación

Si bien en esta etapa no se alcanzó a generar el código se planea trabajar con las tecnologías Ruby on Rails para el back-end, React para el front-end y p5.js para las visualizaciones, además de los códigos presentes en cualquier desarrollo web, HTML5 y CSS3.



## I. EVOLUCIÓN DEL PROTOTIPADO

Para abordar el proyecto desde el ámbito del diseño, se prototipa la plataforma. Se elaboran tres versiones de maquetas interactivas y de alta fidelidad. Por cada una de las versiones se expone una visualización de 7 pantallas y se entrega el enlace para su revisión. Para la primera versión se describe la prueba con usuarios. Para la segunda versión se expone una evaluación hecha por una experta en interfaz y experiencia de usuario y sus iteraciones para la siguiente versión. Para la tercera versión, se expone la visualización en dispositivos de escritorio y los hallazgos clave. Finalmente se cierra con proyecciones a la plataforma.

## 1.1. PRIMERA VERSIÓN

### Visualización



Figura 54.

[\(Enlace a prototipo interactivo\)](#)



## Prueba con usuarios

### Descripción

Para evaluar la primera versión del prototipo se decide hacer pruebas de usuario heurísticas con los que serían usuarios directos de la aplicación: estudiantes del segundo ciclo de enseñanza básica y profesores de matemática. Se complementó con estudiantes de pedagogía que ayudaron en la cocreación de contenidos.

En total se hicieron 15 pruebas de usuario, dividido en cinco profesores, cinco estudiantes escolares y cinco estudiantes de pedagogía.

Se coordinó reuniones por Zoom con los participantes.

En caso de los menores de edad se coordinó previamente con sus madres. Se les hizo firmar un consentimiento informado previo a la videollamada, para explicar el proceso y asegurar el anonimato ([ver consentimiento informado adulto](#) | [ver consentimiento informado menor de edad](#)).

Las reuniones duraron aproximadamente 15 minutos.

Se les envió el *link* al prototipo y se les pidió que comparieran pantalla. Se les dio la instrucción recorrieran e interactuaran con la plataforma para relizar las siguientes tareas:

1. Encontrar el blog.
2. Iniciar sesión.
3. Realizar la primera sesión de la primera unidad disponible.

### Resultados

Respecto a los estudiantes en edad escolar los resultados fueron positivos. Lograron navegar e interactuar con la plataforma de forma intuitiva, sin grandes complicaciones. Se detectó de que les costó menos interactuar con la plataforma que con el programa Zoom (algunos no sabían como ver el chat ni compartir pantalla).

“

*No se que mejoraría pero en general me gustó. Me gustó la organización de la aplicación, los colores, los diseños y me gusto que no tiene tanto texto como otras aplicaciones.*

Luego de realizar las actividades los profesores y estudiantes de pedagogía aportaron diciendo que el lenguaje les parecía adecuado para los estudiantes del segundo ciclo de enseñanza básica. Algunos destacaron algunas definiciones específicas, diciendo cómo las mejorarían.

La mayoría afirmó que la estética también les parecía adecuada. Diciendo que los colores usados serían llamativos para los estudiantes. Una profesora mencionó que para las actividades sería mejor poner animales u objetos divertidos, más que objetos geométricos y números de modo de hacerlo más amable para el estudiante. En otras palabras, me transmitió la necesidad de añadirle una narrativa más explícita.



Respecto a los aspectos positivos mencionaron los siguientes puntos:

- Los colores.
- Que esté dividido en secciones
- Que no se ve sobre estimulado. Aplicación simple y directa.
- Intuitivo de utilizar.
- El botón de “descargar material en PDF”.
- Las recompensas.
- El estilo juego.
- Que se rija por el contenido oficial del Ministerio de Educación.

Respecto a los aspectos que mejorar mencionaron:

- Expandirlo a otros dispositivos.
- Hacer un “estado del actividad” para que los usuarios no se pierdan en la plataforma.
- Ampliar el recuadro de la actividad, para tener mayor movilidad y mejorar la interacción.
- Integrar la herramienta al espacio físico.
- Mejorar algunos colores ya que el color gris se difuminaba con el blanco.



Figura 55: Ilustración de participantes.

## I.2. SEGUNDA VERSIÓN

### Visualización



Figura 56.

[\(Enlace a prototipo interactivo\)](#)



## Evaluación con experta

### Descripción

Se decide que para probar la segunda versión del prototipo se evaluará con un experto. Esto con el objetivo de llegar a una tercera versión mejorada y sin problemas de usabilidad y diseño de componentes.

Para ello se agendó una reunión por Zoom con Carolina, diseñadora y programadora experta en diseño de experiencia de usuario e interfaz gráfica en plataformas digitales.

La reunión duró 35 minutos.

Se pidió a Carolina que recorriera las vistas e interactuando con la interfaz. Fue dando retroalimentación inmediata de lo que iba percibiendo en el prototipo.

### Resultados

La experta identificó que se trataba de una aplicación web progresiva ya que logró captar elementos propios de sitios web y de aplicaciones nativas.

Encontró que la navegación era intuitiva, pero recalcó que debían escribirse bajadas explicativas a los íconos, ya que, al ser una nueva app, no todos lograrán identificar las funciones de cada ícono.

Se le conversó sobre el uso de avatares para la siguiente versión, a lo que ella comentó que era una estupenda idea puesto a los niños les encanta generar personajes y se sienten más involucrados con aplicaciones que les dan esa posibilidad.

Agregó la importancia de la elaboración de un diseño de componentes de la interfaz, o *UI Kit*, para darle cohesión a todos los elementos dentro de la plataforma. Aparte que mencionó que generar ese tipo de instancias facilita mucho la comunicación en equipos con programadores.

Mencionó que podría mejorar la combinación de colores con un encaminamiento a colores más cálidos.

Finalmente dijo que se notaba que era un buen proyecto, la interfaz era usable y que los componentes gráficos le daban un gran atractivo.

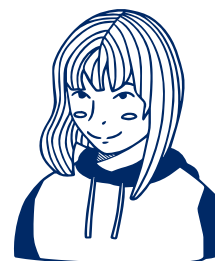


Figura 57: Ilustración de participante.

### Iteración

Se decidió hacer considerar las opiniones de la experta para la iteración a la tercera versión, considerando:

- Bajadas explicativas
- Avatares
- Diseño de componentes de la interfaz
- Modificación leve de paleta de colores





### I.3. TERCERA VERSIÓN

#### Visualización dispositivos móviles

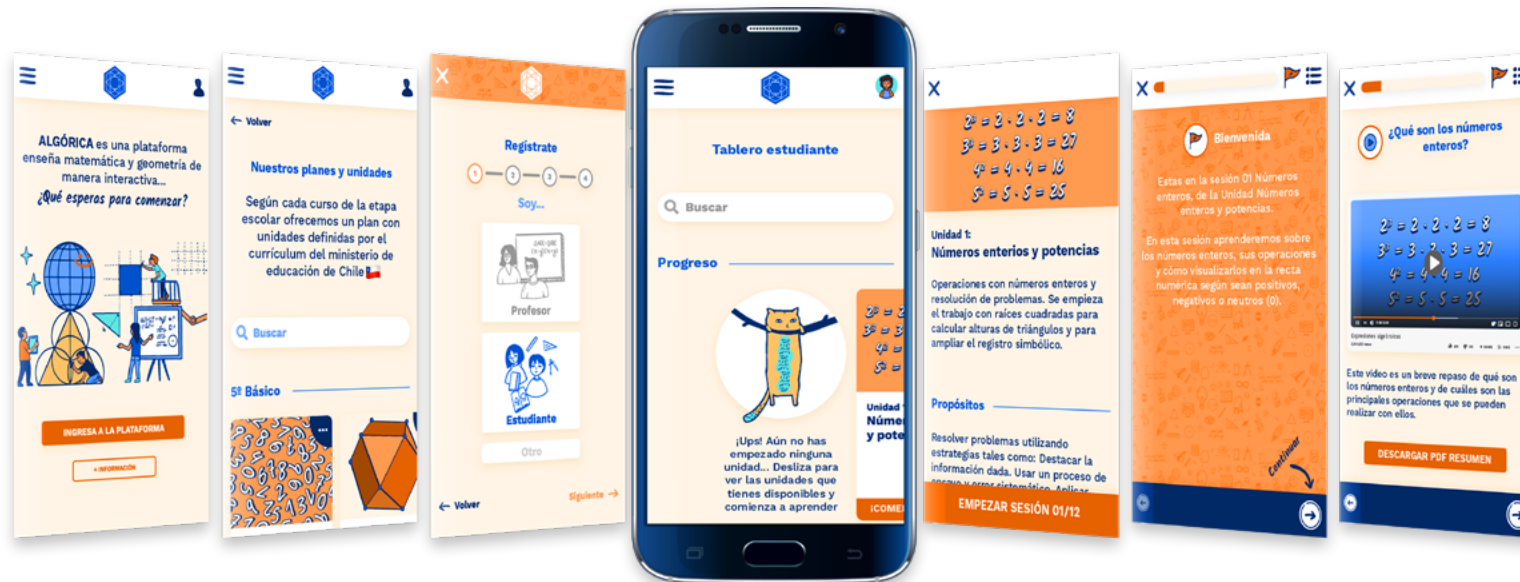


Figura 58.

[\(Enlace a prototipo interactivo\)](#)



## Visualización dispositivos de escritorio

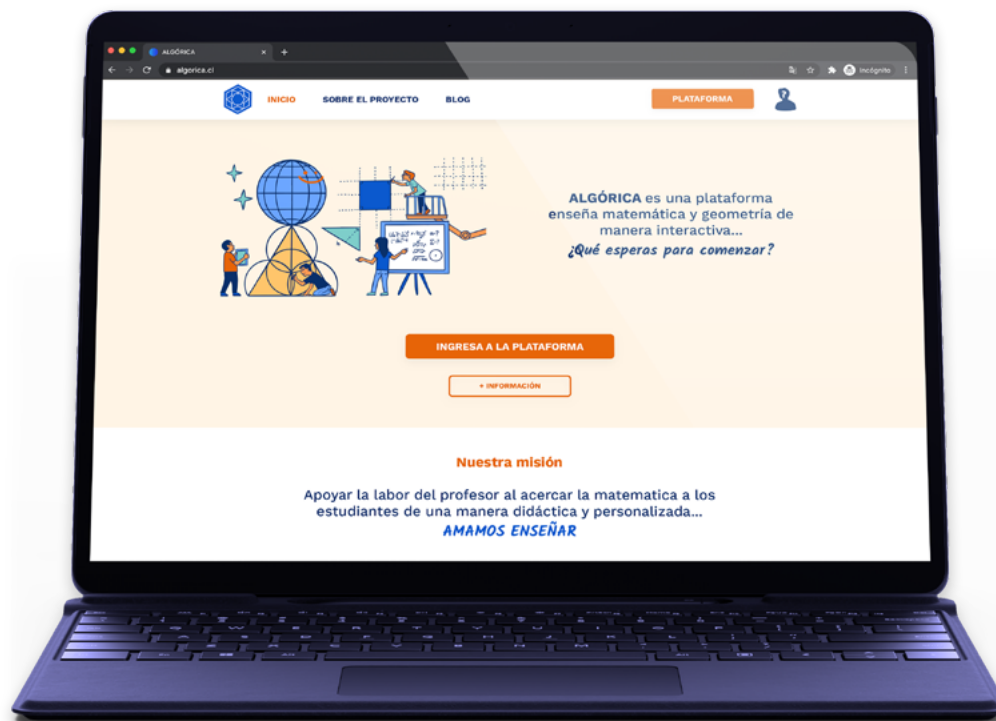


Figura 59.



## Hallazgos

- Está el color llamativo y cálido, complementado con ilustraciones cohesivas entre ellas que generan narrativa.
- El uso de avatares genera valor al involucrar y comprometer al estudiante con la plataforma.
- Las actividades son dinámicas e incluyen personajes y objetos llamativos.
- Las métricas del profesor sobre el avance de sus estudiantes también son importantes. Se utilizó metodologías de diseño de información y visualización de datos para elaborarlas.
- La navegación es intuitiva y amigable tanto para estudiantes como para profesores, ya que siguen los parámetros del ecosistema medial en el que están inmersos.
- Las actividades dentro de la plataforma se complementan con instrucciones de actividades por hacer en el entorno físico.
- Las lecturas y videos se complementan con resúmenes.
- Hay un sistema de puntos y premios por la realización de las actividades, que motivan al estudiante.
- El profesor puede administrar cursos, enviar mensajes y ver el progreso individual y colectivo de sus estudiantes.
- Las interacciones se complementan con herramientas como un tomador de apuntes y una pizarra.



Figura 60: Ejemplo avatares.

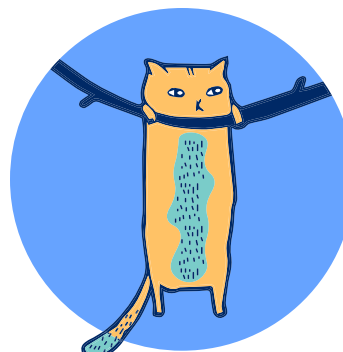


Figura 61: Ejemplo personaje.

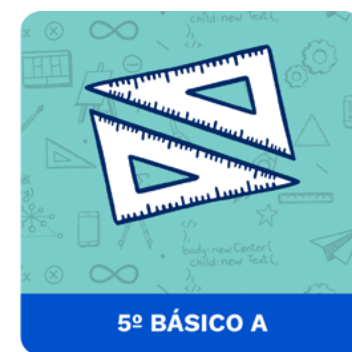


Figura 62: Ejemplo imagen curso.



Figura 63: Ejemplo estética unidades.



## I.4. PROYECCIONES

Las proyecciones de **ALGÓRICA** son expandir la plataforma a otros cursos de la etapa escolar, guardando precaución con el lenguaje y características de las distintas edades.

Posteriormente se podrían implementar gráficos 3D, para seguir las lógicas de los juegos mencionados por los pre-adolescentes y adolescentes en las entrevistas ([ver entrevista individual a estudiantes en etapa escolar](#)), además de llamar a youtubers a participar como narradores de videos, por ejemplo.

Esta plataforma se puede extender a otras materias, como lo serían física o química. Una plataforma bajo los lineamientos de **ALGÓRICA** también sería muy útil para enseñar a utilizar código digital, utilizando el modelo de bloques para adecuarlo a los niños, sobre todo en este contexto donde se piensa cambiar la clase de tecnología por programación.



## J. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

Para tangibilizar **ALGÓRICA** como una alternativa real y verificar sus posibilidades de sustentarse económicamente se genera una estrategia de implementación. Se elabora un lienzo que es una plantilla de gestión estratégica para identificar las aristas que involucran al modelo de negocio. Se identifica de manera más detallada la estructura de costo, reconociendo los gastos operacionales para el desarrollo y mantenimiento del proyecto. Se considera las fuentes de ingreso asociadas a suscripción, capacitación y contenido, proyectando una tienda e-commerce. Se elabora un flujo de caja con estimados de costos e ingresos.

## J.1. LIENZO DEL MODELO DE NEGOCIO

<p><b>Socios clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes y comunidades educativas.</li> <li>• Establecimientos educacionales.</li> <li>• Ministerio de educación.</li> <li>• Desarrolladores.</li> <li>• Estudiantes.</li> <li>• Profesores.</li> <li>• Organizaciones y/o fundaciones con foco en la educación.</li> <li>• Editoriales.</li> <li>• Diseñadores.</li> <li>• Apoderados.</li> </ul>	<p><b>Actividades clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de contenido.</li> <li>• Diseño de interfaces.</li> <li>• Desarrollo y programación.</li> <li>• Ventas</li> <li>• Capacitación.</li> <li>• Soporte técnico.</li> <li>• Marketing.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de valor</b></p> <p>Basado en el ecosistema medial en el que están inmersos los estudiantes, producir aprendizaje matemático significativo desde la visualización, interacción y gamificación, de una manera personalizada y optimizada para la realidad chilena.</p>	<p><b>Relación con clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalizada.</li> <li>• Técnica.</li> <li>• Institucionalizada.</li> <li>• Confidencial.</li> <li>• Transparente.</li> </ul>	<p><b>Segmentos de clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimientos educacionales privados.</li> <li>• Establecimientos educacionales subvencionados.</li> <li>• Establecimientos educacionales municipales.</li> <li>• Organizaciones y/o fundaciones con foco en la educación.</li> <li>• Centros de apoderados.</li> </ul>
	<p><b>Recursos clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Humanos:</b> vendedores, desarrolladores, diseñadores, generadores de contenido.</li> <li>• <b>Tangibles:</b> computadores, dispositivos, servidores.</li> <li>• <b>Digitales:</b> patente, licencias <i>software</i>.</li> <li>• <b>Intangibles:</b> currículum actualizado, material educativo.</li> </ul>		<p><b>Canales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>De venta y posventa:</b> redes sociales, llamadas telefónicas, videollamadas, chatbot, formulario web, visitas presenciales a los establecimientos.</li> <li>• <b>De visualización:</b> sitio web, redes sociales, instancias académicas, SEO, SEM, recomendaciones.</li> </ul>	
<p><b>Estructura de costo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fijos:</b> dominio, servidores, G-Suite.</li> <li>• <b>Variables:</b> publicidad, transporte, compra de computadores.</li> <li>• <b>Sueldos:</b> vendedores, desarrolladores, diseñadores, generadores de contenido.</li> </ul>		<p><b>Fuentes de ingreso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes por suscripción.</li> <li>• Contenidos en YouTube, blogs y redes sociales.</li> <li>• * <b>Tienda:</b> libros, juegos de matemática, artículos para el aprendizaje (plumones, pizarras, entre otros), juguetes.</li> </ul>		



## J.2. ESTRUCTURA DE COSTO

### Miembros del equipo

Se considera un equipo conformado por vendedores, desarrolladores, diseñadores y generadores de contenido.

#### Vendedores:

- Sueldo: \$900.000 + comisión del 7% por venta.
- Labor:
  - Contactar a los establecimientos educacionales para ofrecerles el servicio.
  - Gestionar la venta de la plataforma.
  - Asistir a instancias académicas para hacer promoción.
  - Utilizar los canales de venta y postventa (redes sociales, formulario web).

#### Desarrolladores:

- Sueldo: \$1.600.000
- Labor:
  - Desarrollo back-end.
  - Desarrollo front-end.
  - Adaptación responsiva.
  - Escribir código para visualizaciones y actividades.
  - Gestionar bases de datos.
  - Administrar servidores.
  - Hacer capacitaciones.
  - Asistencia y soporte.
  - Escalabilidad del proyecto.

#### Diseñadores:

- Sueldo: \$1.000.000
- Labor:
  - Hacer prototipos.
  - Velar por el diseño UI de la plataforma.
  - Ilustrar y generar diagramas para la plataforma.
  - Maquetar visualizaciones.
  - Desarrollo de gráficas para publicidad y redes sociales.
  - Animar y editar videos.

#### Generadores de contenido:

- Sueldo: \$1.200.000
- Labor:
  - Crear índices de contenido.
  - Idear sesiones y módulos.
  - Esquematizar actividades y cuestionarios.
  - Hacer diálogos para videos.
  - Grabar videos.
  - Investigar sobre actualizaciones en el currículum nacional.
  - Validar el contenido, poniéndolo a prueba

Los primeros años se requerirán un mayor número de diseñadores y generadores de contenido, ya que la plataforma estará en sus primeras versiones. Una vez establecida se podrá disminuir la carga en esas áreas. Respecto a los vendedores y desarrolladores, a través de los años se deberá aumentar la cantidad de miembros (a mayor cantidad de de suscripciones se requerirán mayor número de desarrolladores para hacerle frente a la demanda de escalabilidad de la plataforma.)



### **Inversión recursos tangibles**

Se comprarán computadores para los miembros del equipo. Cada computador tendrá un costo de \$700.000 cada uno.

Además se comprarán dispositivos móviles para hacer pruebas, uno por cada miembro del equipo de desarrollo. Cada dispositivo tendrá un costo de \$300.000 cada uno.

Inversión recursos digitales

El contrato de servidores dedicados y escalables tendrán un costo de \$170.000 mensual.

Respecto al plan de G-Suite este tendrá un costo de \$14.355 mensual por cada miembro del equipo.

En función del dominio este será comprado en NIC Chile y tendrá un costo anual de \$9.950. Para generar dominios por cada suscripción se usarán los subdominios del dominio principal, siendo este ítem un gasto marginal.

### **Inversión publicidad y marketing**

El gasto en publicidad y marketing será equivalente al 2% de ingresos por año. Esta inversión priorizará los canales digitales para visualizarse. Será distribuida en SEM, Pixel de Facebook, promociones en redes sociales (Instagram y Facebook Ads), publicidad en sitios web y aplicaciones relacionadas al área.

En menor medida, también se considerarán los medios físicos. Como impresión de flyers y pendones, además de diseño y fabricación de artículos de merchandising.



Figura 64: Ejemplo merchandising.





### **J.3. FUENTES DE INGRESO**

#### **Ingreso por suscripción e ingreso por capacitación**

Se estima que por cada vendedor se realizarán 10 ventas de forma anual. La venta de la suscripción se evalúa en \$1.600.000. Cada establecimiento deberá renovar su suscripción de forma anual.

Se repara en una tasa de cancelación del 30%.

Cada establecimiento, el primer año de suscripción, recibirá una capacitación para sus profesores y administrativos evaluada en \$600.000. La asistencia y soporte será proporcionada de manera gratuita.

Se entiende que algunos establecimientos pueden acceder al servicio a través de apoyo monetario del Ministerio de Educación además de donaciones de organizaciones y/o fundaciones con foco en la educación.

#### **Ingreso por contenido**

A través de la generación de contenidos divulgados en YouTube, blogs y otras redes sociales se estima un ingreso por *clicks* y visitas con base de \$83.000 mensual con un crecimiento exponencial de 9% cada año.

#### **Ingresos tienda**

A modo de proyección, para generar ingresos extra, se define una tienda *online* donde se podrían vender libros, artículos para el aprendizaje (plumones, pizarras, entre otros), juegos y juguetes de matemática.

Sin embargo, la elaboración de esta considera otros gastos como la compra de artículos, publicidad y marketing, desarrollo e-commerce y servidores, por lo tanto no será considerada en el flujo de caja.



## J.4. FLUJO DE CAJA

	Año	1	2	3	4	5	Total
<b>Equipo</b>	Vendedores	1	3	4	6	6	
	Desarrolladores	2	3	3	4	6	
	Diseñadores	3	2	2	2	2	
	Generadores de contenido	4	3	2	2	2	
	<b>Total miembros del equipo</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	
<b>Ingreso</b>	Suscripciones totales	10	57	103	209	237	
	Ingreso por suscripción	\$16.000.000	\$91.200.000	\$164.640.000	\$334.608.000	\$379.617.600	
	Ingreso por capacitación	\$6.000.000	\$32.400.000	\$51.480.000	\$106.956.000	\$104.713.200	
	Ingreso por contenido	\$996.000	\$1.085.640	\$1.281.055	\$1.626.940	\$2.212.639	
	<b>Total ingresos</b>	<b>\$22.996.000</b>	<b>\$124.685.640</b>	<b>\$217.401.055</b>	<b>\$443.190.940</b>	<b>\$486.543.439</b>	<b>\$1.294.817.074</b>
<b>Costo</b>	Equipo venta	\$10.800.000	\$32.400.000	\$43.200.000	\$64.800.000	\$64.800.000	
	Comisión equipo venta	\$1.120.000	\$6.048.000	\$9.609.600	\$19.965.120	\$19.546.464	
	Equipo desarrollo	\$38.400.000	\$57.600.000	\$57.600.000	\$76.800.000	\$115.200.000	
	Equipo diseño	\$36.000.000	\$24.000.000	\$24.000.000	\$24.000.000	\$24.000.000	
	Equipo generación de contenido	\$4.800.000	\$3.600.000	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000	
	Inversión recursos tangibles	\$7.600.000	\$1.000.000	\$0	\$2.400.000	\$2.000.000	
	Inversión recursos digitales	\$3.772.550	\$3.944.810	\$3.944.810	\$4.461.590	\$4.806.110	
	Inversión publicidad marketing	\$459.920	\$2.493.713	\$4.348.021	\$8.863.819	\$9.730.869	
	<b>Total costos</b>	<b>\$102.952.470</b>	<b>\$131.086.523</b>	<b>\$145.102.431</b>	<b>\$203.690.529</b>	<b>\$242.483.443</b>	<b>\$825.315.395</b>
	<b>Utilidad</b>	<b>-\$79.956.470</b>	<b>-\$6.400.883</b>	<b>\$72.298.624</b>	<b>\$239.500.411</b>	<b>\$244.059.996</b>	<b>\$469.501.678</b>
<b>Caja</b>	<b>-\$79.956.470</b>	<b>-\$86.357.353</b>	<b>\$65.897.741</b>	<b>\$311.799.035</b>	<b>\$483.560.407</b>		

Suscripciones al año por vendedor	10
Tasa de cancelación	30%
Precio suscripción	\$1.600.000
Precio capacitación	\$600.000
Base ganancia contenidos	\$83.000
Incremento anual de ganancia contenido	9%
Sueldo mensual vendedor	\$900.000
Comisión vendedor	7%
Sueldo mensual desarrollador	\$1.600.000
Sueldo mensual diseñador	\$1.000.000
Sueldo mensual generador de contenido	\$1.200.000
Pago por computador	\$700.000
Pago por dispositivo móvil	\$300.000
Pago mensual cloud	\$170.000
Pago anual dominio	\$9.950
Pago mensual G-Suite por miembro	\$14.355
Publicidad y marketing	2%



## K. CIERRE

Para cerrar esta memoria se hicieron tres tipos de conclusiones. La primera, es una en torno al proyecto en general, que aborda la problemática y oportunidad, el desarrollo, sus resultados y sus proyecciones. Luego, se planteará una continuidad a futuro, que será posible gracias a la participación de un equipo multidisciplinario internacional. Finalmente, se hará una reflexión crítica y personal respecto al proceso experienciado durante el proyecto de titulación, incluyendo las motivaciones iniciales, algunas dificultades presentadas y el agradecimiento del apoyo recibido por parte de terceros.

## K.1. CONCLUSIONES

*El diseño no es una carrera para una persona nostálgica y de ritmo lento. Para mantenerse al día con este campo que cambia rápidamente, debe abordar los principios básicos, las nuevas tecnologías y las prácticas con una mentalidad flexible y curiosa [...] Como diseñador, tomará decisiones profesionales que moldearán su vida y contribuirán a dar forma al carácter de nuestra sociedad*

(Arntson, 2012, p. 5).

El diseño se identifica con la interrelación de diferentes disciplinas. Un proyecto de esta área no se plantea de manera aislada, sino que debe tener en cuenta numerosos requerimientos dados por el contexto en el que se aplica y las necesidades de los usuarios. Asistiendo al presente y vislumbrando el futuro al que se quiere llegar.

En el sistema educacional, la participación de las metodologías de diseño es clave, sobre todo en el contexto chileno donde se vive una realidad segregadora. Poder alcanzar a una mayor cantidad de estudiantes a través de lo que han propiciado los nuevos medios, es una gran oportunidad a abordar.

**ALGÓRICA** es un proyecto que depende del diseño como disciplina articuladora y del trabajo co-creativo con profesores, programadores y estudiantes.

El proceso comenzó con una investigación teórica y contextual más un estudio cualitativo de levantamiento de información (entrevistas, inmersión en el contexto y asistencia a charlas). A partir de ese punto, se definió el proyecto el cual se abordó desde el prototipado de interfaces, que fueron puestas a prueba con diversos usuarios y expertos.

Se observó que los estudiantes realizaron las tareas dentro del prototipo, de manera más eficaz que con la plataforma Zoom. Esto porque concluyeron rápido cada uno de los deberes, adivinaron dónde *clickear*, y navegaron

espontáneamente. Por lo que se concluye que el desarrollo de la interfaz es intuitivo para las personas de su edad.

Por otro lado, los profesores y estudiantes de pedagogía contribuyeron dando retroalimentación de los contenidos y la estética de la plataforma.

Para la prueba de la segunda versión, la diseñadora especialista en UX/UI, Carolina, fue un gran aporte para llegar a la versión final.

Sin duda **ALGÓRICA** es un proyecto ambicioso. Por lo mismo, para poder llevarlo a cabo de forma tangible y escalable, se requerirá de un equipo multidisciplinario y de la participación en fondos concursables.

A modo de proyecciones, para que **ALGÓRICA** se inserte de manera integral en la sala de clases, no solo se debería enfocar en el área de la matemática, sino también abrirse a otras disciplinas. Del mismo modo, podría aplicarse a todo el período escolar, tomando las consideraciones de los procesos que viven los estudiantes en los distintos ciclos, que se ven marcados por la edad, gustos y contextos.

Se entiende que lo planteado en la memoria de título es solo el comienzo de un proyecto que puede abarcar mucho más campo.



## K.2. CONTINUIDAD

Luego del primer acercamiento, planteado en la memoria de título, **ALGÓRICA** podrá ser efectivamente desarrollada en conjunto a un equipo internacional y multidisciplinario que incluye a:

- Laura: una matemática con máster en estadística española residente en Canadá.
- Alireza: un programador de videojuegos iraní residente en Holanda.

Lo más probable, es que para este proceso futuro el proyecto itere y se transforme. Ya que el trabajo colaborativo siempre llevará a nuevas ideas y mejoras. Sin embargo, la experiencia recabada durante el proceso de titulación dará un pie importante para la programación final de **ALGÓRICA**.

Para llevarlo a cabo, se postulará a una serie de fondos, como por ejemplo, Start-Up Chile. Esto, para poder financiar sueldos, servidores y todas las herramientas que sean necesarias.



### K.3. REFLEXIÓN CRÍTICA

Al finalizar el proceso de titulación se me presentan una serie de reflexiones críticas sobre la disciplina del diseño y en torno al proyecto **ALGÓRICA** que he desarrollado durante este año.

Respecto al diseño considero que como diseñadora debo mantenerme informada sobre las tendencias, problemas, inventos y desarrollos que vayan surgiendo. Además, debo poner en evidencia que mi carrera es más que decorar una superficie o embellecer una gráfica. Al trabajar con los principios fundamentales de la percepción visual y en función de las necesidades emergentes de los usuarios, las composiciones gráficas que genere deben ser intuitivas y comprensibles por los determinados grupos sociales a los cuales está dirigido el mensaje, todo basado en un contexto y cultura determinada.

Si bien, este proyecto nace inspirado en un principio por Martina y por todos esos niños que no tienen acceso a una educación de calidad (ver: Motivación personal), luego de realizarlo, también abarca a los profesores que, con una verdadera vocación, dedican su vida a formar y entregar valores a sus alumnos.

En un principio, estaba preocupada de no cumplir con las expectativas que significaba el proyecto de título, sin embargo, mis conocimientos previos y la organización que me propuse me ayudaron a conseguir los objetivos.

El hecho de haber realizado **ALGÓRICA** en el contexto de pandemia, abrió la posibilidad de acercarme a muchas personas de distintos lugares de Chile de una manera virtual. En otras palabras, sin moverme del asiento de mi casa pude asistir a clases en Iquique, conversé con pre adolescentes de Concepción y conocí la realidad de una comunidad rural de Santa Cruz. Quizás, bajo lo que llamábamos “normalidad”, no hubiese podido tener tales experiencias.

Agradezco enormemente la disposición de los profesores a transmitirme sus vivencias, aflicciones y motivaciones. Reconozco la cooperación de las madres que confiando en mí y me han permitido conversar con sus hijos. Y doy gracias a esos estudiantes que lograron transmitirme un poco de su mundo.

La verdad, fue una gran sorpresa encontrarme con tanto apoyo desinteresado.

Una de las dificultades que tuve fue trabajar con los contenidos y datos del Ministerio de Educación. Me di cuenta que mucho de ese material estaba defectuoso y desactualizado, además de la redacción incongruente. Eso, evidencia un problema de fondo que se traduce en falta de interés de la clase política hacia algo tan trascendental en la sociedad como la educación.

Para poder sobrepasar esas dificultades, se tuvo que recurrir a mucha bibliografía de otros países y contextos, que apoyaran la información que necesitaba. Además de valerme del apoyo de los profesores y alumnos de pedagogía de la Pontificia Universidad Católica de Chile para la co-creación de contenidos.

Agradezco enormemente el apoyo de las distintas personas que participaron en este proceso. Gracias a todos ellos se pudo sacar adelante **ALGÓRICA** de una manera acertada y coherente.

**Francisca Medina Concha**



# I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## L.1. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. & Fiallo, J. (2017). Enseñando Geometría con Tecnología Digital (1st ed.). Bogotá, Colombia: Énfasis.
- Acosta, M., & Martín, Y. (2013). Dgpad - Un Enfoque Táctil Específico de Geometría Dinámica en Tabletas. Lyon, Francia: MathémaTICE. Consultado el 02 de Septiembre del 2020, desde: <http://revue.sesamath.net/spip.php?article529>
- Agencia de Calidad de la Educación. (2018). Informe Nacional de la Calidad de la Educación 2018. Santiago, Chile: Agencia de Calidad de la Educación.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2018). PISA: Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes. Consultado el 06 de Junio del 2020, desde <https://www.agenciaeducacion.cl/estudios/estudios-internacionales/pisa/>
- Agencia de Calidad de la Educación. (2019). Informe Técnico: Categorías de Desempeño. Santiago, Chile: Agencia de Calidad de la Educación.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2020). Nacional Resultados Educativos 2019. Santiago, Chile: Agencia de Calidad de la Educación
- Agencia de Calidad de la Educación. (2020). Resultados del SIMCE 2019 para 8° Básico. Santiago, Chile: Agencia de Calidad de la Educación
- Alcántara, M. (2009). La Importancia de la Educación. Granada, España: Innovación y Experiencias Educativas.
- Almabrandts. (2020). Vivencias, tensiones y necesidades de jóvenes y niños en esta crisis. Santiago, Chile: Almabrandts. Consultado el 19 de Junio del 2020, desde: <https://almabrandts.com/?q=blog/vivencias-tensiones-y-necesidades-de-j%C3%B3venes-y-ni%C3%B1os-en-esta-crisis>
- Alonso, J. (2005). Propuesta Metodológica para el Estudio de las Formas de Comunicación en Internet. En López García, Guillermo (ed.). El Ecosistema Digital: Modelos de Comunicación, Nuevos Medios y Público en Internet (pp. 31-54). Valencia, España: Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- Ariza, E. & Cifuentes, D. (2011). Análisis Epistemológico de Situaciones Problema que Contribuyen a la Enseñanza de la Geometría. En P. Perry (Ed.), Memorias Del 20° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones (pp. 161-168). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Arntson, A. (2012). Graphic Design Basics (6th ed.). Boston, Estados Unidos: Wadsworth, Cengage Learning.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del Aprendizaje Significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10).





- Aynsley, J. (2001). *A Century of Graphic Design, Graphic Design Pioneers of the 20th Century*. Gran Bretaña, Reino Unido: Octopus Publishing Group.
- Ayuda Mineduc. (2020). SIMCE. Santiago, Chile: Portal de atención ciudadana. Consultado el 13 de Septiembre del 2020, desde <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/simce>
- Ball, J. (2019). *The Double Diamond: A Universally Accepted Depiction of the Design Process*. Londres, Inglaterra: Design Council. Consultado el 08 de Octubre del 2020, desde: <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process>
- Barrios, L. & Hernández, M. (2016). *El Método Singapur Como Estrategia De Enseñanza de La Sustracción Partiendo Del Concepto De Adición*. Barranquilla, Colombia: ENSDB.
- Bellei, C., Valenzuela, J.P., Vanni, X. & Contreras, D. (2014). *Lo Aprendí en la Escuela. ¿Cómo se Logran Procesos de Mejoramiento Escolar? (2nd ed.)*. Santiago, Chile: LOM Ediciones.
- Bermúdez, D., Navarro, A., Aguilar, J. & Ochoa, S. (2016). "Preservando Ando": Videojuego Diseñado como Escenario Educativo con Impacto Social. En Irigoyen Morales, León Felipe (ed.). *Extendiendo el Espectro Temático del Diseño* (pp. 155-176). Hermosillo, México: Qartuppi.
- Blanco, M. (2019). ¿Para Qué Sirve PHOTOMATH? VENTAJAS y DESVENTAJAS de Photomath [Video]. Valencia, España: De Ciencias. Consultado el 01 de Octubre del 2020, desde: <https://www.youtube.com/watch?v=xExd6e6fAI>
- Blanco, S. (2005). Los Weblogs como Herramienta Didáctica en el Seno de una Asignatura Curricular. En López García, Guillermo (ed.). *El Ecosistema Digital: Modelos de Comunicación, Nuevos Medios y Público en Internet* (pp. 151-166). Valencia, España: Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- Brown, L. (2015). *What's Singapore Math*. Nueva York, Estados Unidos: Mathnasium. Consultado el 10 de Octubre del 2020, desde: <https://www.mathnasium.com/greatneck-news-whatissingaporemath>
- Bruer, J. (1993). *Schools for Thought*. Cambridge, Estados Unidos: MIT Press.
- Buley, L. (2013). *The User Experience Team of One: A Research and Design Survival Guide*. Nueva York, Estados Unidos: Rosenfeld Media, LLC.



- Camargo, L., Pérez, C., Plazas, T., Perry, P., Samper, C. & Molina, Ó. (2013). Enseñanza de la Geometría Mediada por Artefactos: Teoría de la Mediación Semiótica. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 21° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 85-96). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Canal 13. (2020). El Explosivo Crecimiento de los Celulares en Chile: ¿Cuántos hay y Cuánto Cuestan?. [Video]. Santiago, Chile: Canal 13. Consultado el 01 de Octubre del 2020, desde: <https://www.t13.cl/videos/nacional/video-explosivo-crecimiento-celulares-chile-cuantos-hay-y-cuanto-cuestan>
- Candón-Mena, J. (2018). Riesgos y Amenazas de Internet para la Ciudadanía y la Democracia. Más allá del alarmismo. Coimbra, Portugal: CESCONTEXTO, *Democracia E Direitos Humanos Na Era Digital*, 22(ISSN 2192-908X), 38-45.
- Carpintero, C. (2013). *Touch Van Gogh*. Madrid, España: PAC Plataforma de Arte Contemporáneo. Consultado el 05 de Septiembre del 2020, desde: <https://www.plataformadeartecontemporaneo.com/pac/touch-van-gogh/>
- Castells, M. (2005). *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura*. Madrid, España: Alianza (Vol. 3).
- Castro, C., Díaz, L. & Palacios, R. (2011). Secuencia Didáctica para la Enseñanza de la Semejanza Utilizando Fractales. En P. Perry (Ed.), *Memorias Del 20° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 181-188). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Cavieres, E. (2014). La Calidad de la Educación como Parte del Problema, Educación Escolar y Desigualdad en Chile. Rio de Janeiro, Brasil: *Revista Brasileira De Educação*, 59, 1033-1051.
- Chamorro, M., Belmonte, J., Ruiz, M. & Vecino, F. (2012). *Didáctica De Las Matemáticas Para Educación Infantil*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Comunidad e-Learning Masters. (2019). ¿Qué es Padlet y su Aplicación en la Educación en Línea?. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Comunidad e-Learning Masters. Consultado el 19 de Septiembre del 2020, desde: <http://elearningmasters.galileo.edu/2019/03/08/que-es-padlet-y-su-aplicacion-en-la-educacion-en-linea/>
- Corrales C. & Gómez-Chacón, I. M. (2011). *Ideas y Visualizaciones Matemáticas*. Madrid, España: Publicaciones Cátedra Miguel de Guzmán, Facultad de Matemáticas, UCM.
- Cox, C. (2003). *Políticas educacionales en el cambio de siglo. La reforma del sistema escolar de Chile*. Santiago, Chile: Editorial Universitaria.



- D Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2003). Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas para Maestros. Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- de la Torre, E. & Pérez, M. (2008). Paradigmas y Espacios de Trabajo Geométricos en los Libros de Texto de la E.S.O. La Corruña, España: Comunicaciones SEIEM.
- De Vecchi, G. (2020). Aprende Programación con M1M0. Córdoba, Argentina: NetXee. Consultado el 19 de Septiembre del 2020, desde: <https://blog.netxee.com/aprende-programacion-con-mimo>
- Del Río, J. (2020). Los Niños Estarán Expuestos a Pantallas Hasta 50% Más por Cierre de Colegios. Santiago, Chile: La Vanguardia. Consultado el 13 de Septiembre del 2020, desde: <https://www.lavanguardia.com/cribeo/estilo-de-vida/20200316/474187551555/ninos-estaran-xpuestos-pantallas-hasta-50-mas-cierre-colegios-educacion-cuarentena-coronavirus-covid-19.html>
- Devia, H. & Galvis, L. (2011). El Teorema de Barrow como Propuesta para la Enseñanza del Teorema Fundamental del Cálculo. En P. Perry (Ed.), Memorias Del 20° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones (pp. 189-196). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Dewdney, A., & Ride, P. (2006). The new media handbook. Londres, Inglaterra: Routledge.
- Driscoll, M. (1994). Psychology of learning for instruction. Boston, Estados Unidos: Allyn and Bacon.
- Duval, R. (1999). Representation, Vision and Visualization: Cognitive functions in Mathematical Thinking – Basic Issues for Learning (pp. 3-26). Cuernavaca, México: In F. Hitt & M. Santos (Eds.), Proceedings of the 21st North American PME Conference (Vol. 1).
- Educrea. (2019). Método Singapur para la Enseñanza de Matemáticas. Santiago, Chile: Alianza Educativa Colegios Pioneros. Consultado el 08 de Octubre del 2020, desde: <https://educrea.cl/el-exito-del-metodo-singapur/>
- Elizalde, A. (2016). El Desarrollo de la Expresión Gráfica en la Didáctica del Diseño Gráfico. En Irigoyen Morales, León Felipe (ed.). Extendiendo el Espectro Temático del Diseño (pp. 177-188). Hermosillo, México: Qartuppi.
- Espeso, P. (2019). ClassDojo: ¿Qué es y Cómo Empezar a Usarlo en Clase?. Madrid, España: Educación 3.0. Consultado el 19 de Septiembre del 2020, desde: <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/classdojo-que-es-como-empezar/>



- Fardoun, H. González, C. Collazos, C. & Yousef, M. (2020). Estudio Exploratorio en Iberoamérica sobre Procesos de Enseñanza-Aprendizaje y Propuesta de Evaluación en Tiempos de Pandemia. Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Fidler, R. (1998). Mediamorfosis, Comprender los Nuevos Medios. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. & Molina, M. (2011). Materiales y Recursos en el Aula de Matemáticas. Granada, España: Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Flórez, M. (2015). Individuo y Sociedad. Valparaíso, Chile: Psicoperspectivas.
- Franco, G. (2005). La Usabilidad y la Accesibilidad, Elementos Esenciales para Optimizar la Comunicación del Diseño Web Centrado en el Usuario. En López García, Guillermo (ed.), El Ecosistema Digital: Modelos de Comunicación, Nuevos Medios y Público en Internet (pp. 253-267). Valencia, España: Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- Frías, M., Arce, C. & Flores-Morales, P. (2016). Uso de la Plataforma Socrative.com para Alumnos de Química General. Ciudad de México, México: ScienceDirect.
- García, J. (2009). La comunicación ante la Convergencia Digital: Algunas Fortalezas y Debilidades. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Comunicación y Lenguaje.
- Gardner, H. (1993). Inteligencias Múltiples. Barcelona, España: Paidós.
- Glanville, R. (2014). The Sometimes Uncomfortable Marriages Of Design And Research. Londres, Inglaterra: Routledge.
- Gómez-Chacón, I. M. (2014). Visualización y Razonamiento. Creando Imágenes para Comprender las Matemáticas. Guimarães, Portugal: Martinho MH, Tomás Ferreira RA, Boavida AM, Menezes L. Proceedings of the XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática, 9-10.
- Gómez, Ó. (2013). Geometría Dinámica y los Tres Famosos Problemas Geométricos Griegos de la Antigüedad. En P. Perry (Ed.), Memorias del 21º Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones (pp. 109-116). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- González, C., Toledo, P. & Muñoz, V. (2015). Agile Human Centered Methodologies to Develop Educational Software (pp. 187 – 194). Medellín, Colombia: Dyna.



- González, M. (2008). Características de Geogebra. Vitoria, España: INICIACIÓN A GEOGEBRA. Consultado el 02 de Septiembre del 2020, desde: <https://sites.google.com/site/geogebra1112/caracteristicas-de-geogebra>
- González, M. (2016 a). Problemáticas del Diseño Gráfico. Londres, Inglaterra: Universidad de Londres.
- González, M. (2016 b). Teoría Conceptual De Diseño. Londres, Inglaterra: Universidad de Londres.
- Hakenholz, E. (2013). DGPad y la Nueva Geometría Dinámica de las Tabletas Táctiles. En P. Perry (Ed.), Memorias del 21° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones (pp. 35-36). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- IDEO.org. (2016). Diseño Centrado en las Personas, Kit de Herramientas (2nd ed.). San Francisco, Estados Unidos: [www.designkit.org](http://www.designkit.org).
- Illeris, K. (2007). How We Learn, Learning And Non-Learning In School And Beyond. Londres, Inglaterra: Routledge.
- Interaction Design Foundation. (sin fecha). User Centered Design: Your Constantly Updated Definition of User Centered Design and Collection of Topical Content and Literature. Cambridge, Estados Unidos: Interaction Design Foundation. Consultado el 08 de Octubre del 2020, desde: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>
- Irigoyen, L. (2016). Extendiendo el Espectro Temático del Diseño. Hermosillo, México: Qartuppi.
- Jenkins, H. (2008). La Cultura de la Convergencia de los Medios de Comunicación. Barcelona, España: Paidós.
- JUNAEB. (2020). Yo eligo mi PC. Santiago, Chile: Ministerio de Educación. Consultado el 13 de Septiembre del 2020, desde <https://www.junaeb.cl/yo-elijo-mi-pc>
- Kerlegand, C. (2008). Desarrollo de Dos Propiedades de la Circunferencia Usando el Modelo de Van Hiele y la Visualización. Ciudad de México, México: Instituto Politécnico Nacional.
- Khan Academy. (2020). Para Cada Alumno, Cada Salón De Clases. Resultados Reales. Nueva Orleans, Estados Unidos: Khan Academy. Consultado el 02 de Septiembre del 2020, desde: <https://es.khanacademy.org/>
- Kirk, A. (2016). Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design. Nueva York, Estados Unidos: Sage Publications Ltd.



- Leivas, J. (2013). Uso de Cabri 3D para Determinar Regiones Planas por Cortes con Hexaedros. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 21° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 151-154). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Ley N° 20248, Ley de Subvención Escolar Preferencial (2008). Valparaiso, Chile: Servicios Legislativos y Documentales de la Biblioteca del Congreso Nacional.
- Llorca, G. (2005). Comunicación Interpersonal y Comunicación de Masas en Internet. Emisor y Receptor en el Entorno Virtual. En López García, Guillermo (ed.), *El Ecosistema Digital: Modelos de Comunicación, Nuevos Medios y Público en Internet* (pp. 21-29). Valencia, España: Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- Lopes, R. (2014). Gamification as a Learning Tool. Aveiro, Portugal: *International Journal of Developmental and Educational Psychology*.
- López, G. (2005). *El Ecosistema Digital: Modelos de Comunicación, Nuevos Medios y Público en Internet*. Valencia, España: Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- López, L. (2020). Brilliant, la Web Para Aprender Gratis de Forma Simple. Bogotá, Colombia: FOLOU. Consultado el 02 de Septiembre del 2020, desde: <https://folou.co/internet/brilliant-web-ensena-cosas-complejas-de-forma-simple/>
- López, O., & García, S. (2008). *La Enseñanza de la Geometría*. Ciudad de México, México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Malaver, Z., Martínez, A. & Medina, I. (2016). *La Psicología Aplicada al Aprendizaje de las Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Corporación Universitaria Iberoamericana, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales.
- Mangahigh. (2020). ¡Engancha a tus Alumnos a las Matemáticas y la Programación!. Londres, Inglaterra: Mangahigh. Consultado el 02 de Septiembre del 2020, desde: <https://www.mangahigh.com/es-es/>
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge, Estados Unidos: MIT Press.
- Manovich, L. (2002). La Vanguardia como Software. Cataluña, España: Artnodes, (1695-5951). doi: 10.7238/a.v0i2.681
- Manovich, L. (2013). *El Software Toma el Mando*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Marczewski, A. (2012). *Gamification: A Simple Introduction*. Seattle Estados Unidos: Amazon Digital Services, Inc.



- McLuhan, E., Zingrone, F., & McLuhan, M. (2006). *Essential McLuhan*. Londres, Inglaterra: Routledge.
- Meggs, P. & Purvis, A. (2009). *Historia del Diseño Gráfico* (4th ed.). Ciudad de México, México: Editorial RM.
- Ministerio de Educación de Chile. (2016). *Matemática Programa de Estudio Octavo básico* (1st ed.). Santiago, Chile: Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación de Chile.
- Mistral, G. (1917). *Legado de Gabriela Mistral*. Santiago, Chile: Biblioteca nacional de Chile, Archivo del escritor.
- Montes, C. (2020). De 18 a 22 Horas Semanales el Fuerte Aumento de Uso de Aplicaciones de los Chilenos. Santiago, Chile: La Tercera. Consultado el 01 de Octubre del 2020, desde: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/de-18-a-22-horas-semanales-el-fuerte-aumento-de-uso-de-aplicaciones-de-los-chilenos/CKTPYU4FHBDLDIH6BO7KGCGGFE/>
- Ortiz, A. (2015). *Neuroeducación, ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value Proposition Design*. Nueva Jersey, Estados Unidos: Wiley.
- Pastrana, J., Fernández, M., Salinas, I., Gutierrez, P., & Nuñez, C. (2015). *Desafíos de Equidad en la Educación Chilena*. Valparaiso, Chile: Psicoperspectivas.
- Pearson, M. (2011). *Generative Art*. Shelter Island, Estados Unidos: Manning.
- Pérez, L. (2013). Situaciones A-Didácticas para la Enseñanza de la Homotecia Utilizando CabriLM como Medio. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 21º Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 75-77). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Presmeg, N.C. (2006). Research on Visualization in Learning and Teaching Mathematics. *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. PME 1976-2006 (pp. 205-235). Rotterdam, Holanda Meridional: Sense Publishers.
- Quevedo, I. (2018). ¿Qué es Classcraft y Cuáles son sus Beneficios para la Educación? Ciudad de México, México: Pedagogías Lúdicas. Consultado el 19 de Septiembre del 2020, desde: <https://ludenspedagogias.wordpress.com/2018/08/24/que-es-classcraft-y-cuales-son-sus-beneficios-para-la-educacion/>
- Real Academia Española. (2019). *Matemático* (23.3 ed.). Madrid, España: Rae.es. Consultado el 10 de Junio del 2020, desde <https://dle.rae.es/>



matemático

- Rigby, D., Sutherland, J. & Takeuchi, H. (2016). Embracing Agile. Cambridge, Estados Unidos: Harvard Business Review. Consultado el 10 de Octubre del 2020, desde: <https://hbr.org/2016/05/embracing-agile>
- Rubio, J. (2020). Las Apps más Descargadas en el Mundo en Agosto de 2020. Madrid, España: TreceBits, Redes Sociales y Tecnología. Consultado el 01 de Octubre del 2020, desde: <https://www.trecebits.com/2020/09/10/las-apps-mas-descargadas-en-el-mundo-en-agosto-de-2020/>
- Samper, C., Molina, Ó. & Echeverry, A. (2013). Elementos de Geometría: Aprendizaje y Enseñanza de la Geometría (2nd ed.). Bogotá, Colombia: Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Matemáticas.
- Scaglia, S. & Götte, M. (2008). Una Propuesta de Capacitación Docente Basada en el Uso de un Software de Geometría Dinámica. Revista Electrónica De Investigación En Educación En Ciencias, 3(1) (pp. 35-50). Buenos Aires, Argentina: Núcleo de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología.
- Schenone, M. (2004). Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires . Consultado el 10 de Octubre del 2020, desde: <http://materias.fi.uba.ar/7500/schenone-tesisdegradoingenieriainformatica.pdf>
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. Ginebra, Suiza: World Economic Forum.
- “Sepulveda, P. (2020). Brecha digital y Cuarentena. Santiago, Chile: La Tercera. Consultado el 19 de Agosto del 2020, desde: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/brecha-digital-y-cuarentena-75-de-los-hogares-con-mas-ingresos-cuenta-con-banda-ancha-y-solo-el-24-de-los-mas-pobres/HSE5X36RRNDTLF3YRYOS7H2OTY/>”
- Skemp, R. (1999). Psicología del Aprendizaje de las Matemáticas(3rd ed.). Madrid, España: Ediciones Morata S.L.
- Stewart, I. (2012). Historia De Las Matemáticas, En Los Últimos 10.000 Años. Barcelona, España: Crítica.
- Strate, L. (2012). La tecnología, Extensión y Amputación del Ser Humano: El Medio y el Mensaje de McLuhan. Málaga, España: Infoamérica 7, 61-80.
- Tredes, M. (2013). UX Design Para Startups. Mountain View, Estados Unidos: UXPin.





- Trujillo, M., Aguilar, J. & Neira, C. (diciembre de 2016). Los Métodos Más Característicos del Diseño Centrado en el Usuario -DCU-, Adaptados para el Desarrollo de Productos Materiales (pp. 215-236). Medellín, Colombia: Iconofacto (Vol. 12, N°. 19).
- Tsaruk, O. (2019). Cyber Transformation Strategy Pathfinder: Threats And Opportunities Embedded In The Fourth Industrial Revolution. Kyiv, Ucrania: Economics, Finance, Business, Management, Global Economic Challenges And Opportunities In The Digital Age.
- UNESCO. (2004). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente. Montevideo, Uruguay: Ediciones TRILCE.
- Villalonga, A. (2020). La Educación Superior A Distancia. Modelos, Retos Y Oportunidades. La Habana, Cuba: Oficina de la UNESCO.
- Vince, J. (2006). Mathematics for Computer Graphics (2nd ed.). Londres, Inglaterra: Springer.
- Wikia MarmotaStudio. (2016). Marmota Studio. Santiago, Chile: Wikia MarmotaStudio. Consultado el 21 de Septiembre del 2020, desde: [https://marmotastudio.fandom.com/es/wiki/Marmota\\_Studio](https://marmotastudio.fandom.com/es/wiki/Marmota_Studio)



## L.2. FIGURAS

Figura 01: Ilustración de prosumidor - Elaboración propia a partir de referencia PDF clase Tecnologías de la Comunicación, profesora Myrna Gálvez (2019), Facultad de Comunicaciones, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Figura 02: Red como metamedio - Elaboración propia a partir de referencia video <https://www.youtube.com/watch?v=dQCJTvueXv4>

Figura 03: Esquema modelo centrado en el profesor - Elaboración propia a partir de referencia UNESCO. (2004). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente (p. 21). Montevideo, Uruguay: Ediciones TRILCE.

Figura 04: Ilustración educación a distancia - Elaboración propia a partir de referencia imagen <https://www.duerer-gymnasium.de/images/Hochbegabte/3818436-min.jpg>

Figura 05: Cómo los ejemplos amplían el método - Elaboración propia a partir de referencia Skemp, R. (1999). Psicología del Aprendizaje de las Matemáticas(3rd ed.) (p. 65). Madrid, España: Ediciones Morata S.L.

Figura 06: Visualización de la secuencia de Fibonacci - Elaboración propia a partir de referencia imagen <https://es.vexels.com/vectores/vista-previa/187674/conjunto-de-diseno-de-secuencia-de-fibonacci>

Figura 07: Tipos de visualizaciones matemáticas - Elaboración propia a partir de referencia Duval, R. (1999). Representation, Vision and Visualization: Cognitive functions in Mathematical Thinking – Basic Issues for Learning (pp. 3-26). Cuernavaca, México: In F. Hitt & M. Santos (Eds.), Proceedings of the 21st North American PME Conference (Vol. 1).

Figura 08: Niveles de razonamiento Van Hiele - Elaboración propia a partir de referencia Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. & Molina, M. (2011). Materiales y Recursos en el Aula de Matemáticas (pp. 171-172). Granada, España: Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.

Figura 09: Ídem

Figura 10: Ídem

Figura 11: Ídem



Figura 12: Representación de plano epistemológico y cognitivo - Elaboración propia a partir de referencia Gómez-Chacón, I. M. (2014). Visualización y Razonamiento. Creando Imágenes para Comprender las Matemáticas (p.12). Guimarães, Portugal: Martinho MH, Tomás Ferreira RA, Boavida AM, Menezes L. Proceedings of the XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática, 9-10.

Figura 13: El cono de los futuros potenciales - Elaboración propia a partir de referencia imagen <https://catedradatos.com.ar/media/grafico-futuro.png>

Figura 14: Resultados SIMCE Matemática 2019 según grupo socioeconómico - Elaboración propia a partir de referencia Agencia de Calidad de la Educación. (2019). Informe Técnico: Categorías de Desempeño. Santiago, Chile: Agencia de Calidad de la Educación.

Figura 15: Suscripciones a telefonía celular móvil (por cada 100 personas) - Chile - Elaboración propia a partir de referencia gráfico Banco Mundial (2019) <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.CEL.SETS.P2?locations=CL>

Figura 16: Vegeta777 - Imagen disponible en <https://laetrade.com/images/jamp/page/Vegetta777.jpg>

Figura 17: ElrubiusOMG - Imagen disponible en [https://pm1.narvii.com/7603/04be73f580b83d08fb57b3e7acfa1708e5077c41r1-1080-1080v2\\_uhq.jpg](https://pm1.narvii.com/7603/04be73f580b83d08fb57b3e7acfa1708e5077c41r1-1080-1080v2_uhq.jpg)

Figura 18: Addison Rae - Imagen disponible en [https://elintranews.com/wp-content/uploads/2020/09/addison\\_rae.jpg](https://elintranews.com/wp-content/uploads/2020/09/addison_rae.jpg)

Figura 19: Charli y Dixie D'amelio.- Imagen disponible en <https://i.pinimg.com/originals/c0/5b/72/c05b720271ccb496c14ce525e2940a31.jpg>

Figura 20: Maddie y Kenzie Ziegler - Imagen disponible en <https://tigerbeat.com/wp-content/uploads/2017/10/Screen-Shot-2017-10-23-at-9.35.25-AM-918x640.png>

Figura 21: Fornite - Imagen disponible en <https://www.gamerbits.net/wp-content/uploads/2020/08/Fortnite.jpg>

Figura 22: Roblox - Imagen disponible en <https://www.masgamers.com/wp-content/uploads/2020/07/d66ae37d46e00a1ecacfe9531986690a.jpg>

Figura 23: Minecraft - Imagen disponible en [https://cdn02.nintendo-europe.com/media/images/10\\_share\\_images/games\\_15/nintendo\\_switch\\_4/H2x1\\_NSwitch\\_Minecraft\\_image1280w.jpg](https://cdn02.nintendo-europe.com/media/images/10_share_images/games_15/nintendo_switch_4/H2x1_NSwitch_Minecraft_image1280w.jpg)



Figura 24: Freefire - Imagen disponible en [https://esports.as.com/2020/01/29/bonus/Imagen-popular-battle-royale-moviles\\_1323177682\\_332753\\_1059x600.jpg](https://esports.as.com/2020/01/29/bonus/Imagen-popular-battle-royale-moviles_1323177682_332753_1059x600.jpg)

Figura 25: Coin Master - Imagen disponible en [https://i.blogs.es/bc5bb5/coin-master/840\\_560.jpg](https://i.blogs.es/bc5bb5/coin-master/840_560.jpg)

Figura 26: "Plantas vs Zombies - Imagen disponible en <https://media.contentapi.ea.com/content/dam/eacom/pvz/pvz2/images/common/pvz-pvp-keyart-1920x1080-b.jpg.adapt.320w.jpg>"

Figura 27: Emociones niños entre 4 a 12 años según estudio Almabrand - Elaboración propia a partir de referencia Almabrand. (2020). Vivencias, tensiones y necesidades de jóvenes y niños en esta crisis. Santiago, Chile: Almabrand. Consultado el 19 de Junio del 2020, desde: <https://almabrand.com/?q=blog/vivencias-tensiones-y-necesidades-de-j%C3%B3venes-y-ni%C3%B1os-en-esta-crisis>

Figura 28: Esquema doble diamante - Elaboración propia a partir de referencia imagen [https://miro.medium.com/max/5336/1\\*4yWtpls9Z7ntgs6G6ENgbw.png](https://miro.medium.com/max/5336/1*4yWtpls9Z7ntgs6G6ENgbw.png)

Figura 29: Los elementos de la experiencia de usuario - Elaboración propia a partir de referencia imagen disponible en <http://www.jjg.net/ia/>

Figura 30: Diagrama InfoVis - Elaboración propia a partir de referencia Engelhardt, Y. & Dürsteler, J. (2007). The Infovis Diagram. Disponible en <https://infovis-wiki.net/wiki/File:Engelhardt07infovis-diagram.gif>

Figura 31: Esquema metaprocso modelo espiral - Elaboración propia a partir de referencia imagen [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Modelo\\_Espiral\\_Boehm.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Modelo_Espiral_Boehm.svg)

Figura 32: Geogebra - Imagen disponible en <https://img.utdstc.com/screen/3/geogebra-3-0-40-0-2.jpg:300>

Figura 33: DGPath - Imagen disponible en [https://lh3.ggpht.com/YhOULPKVX1m\\_OU6geaZ9IleZ5o4b7CpO9cLacsXi5JIEkPJIgaAWNf1kHeNSAw8gQgFF](https://lh3.ggpht.com/YhOULPKVX1m_OU6geaZ9IleZ5o4b7CpO9cLacsXi5JIEkPJIgaAWNf1kHeNSAw8gQgFF)

Figura 34: Photo Math - Imagen disponible en [https://imagenes.20minutos.es/files/image\\_656\\_370/uploads/imagenes/2014/11/02/195822.jpg](https://imagenes.20minutos.es/files/image_656_370/uploads/imagenes/2014/11/02/195822.jpg)

Figura 35: Brilliant.org - Imagen disponible en <https://i.pinimg.com/originals/7b/db/98/7bdb983b86161a89683c68a69e9fa4b9.jpg>



Figura 36: KhanAcademy - Imagen disponible en [https://support.khanacademy.org/hc/user\\_images/0mlDwOvhXI\\_qi\\_X-iAwa9A.png](https://support.khanacademy.org/hc/user_images/0mlDwOvhXI_qi_X-iAwa9A.png)

Figura 37: Mangahigh - Imagen disponible en <https://www.mangahigh.com/46cee6077a7bbb880ba4240b0ee1a4c1/assets/img/mockups/mockup1.png>

Figura 38: Touch Van Gogh - Imagen disponible en [https://lh6.ggpht.com/WT66bbe2c1k2mIXH6dVAbPsZYG2VnWNhdT5zYKTTU9G\\_v31EbDKDoShv6GRGaH49Xo](https://lh6.ggpht.com/WT66bbe2c1k2mIXH6dVAbPsZYG2VnWNhdT5zYKTTU9G_v31EbDKDoShv6GRGaH49Xo)

Figura 39: ClassCraft - Imagen disponible en [https://lh3.googleusercontent.com/BLBnN4v19I7u-g-v\\_Cay7Jv5jgyJzPk0pA0CHJiYNGXmXXDHwvB6rFXJvy5k\\_sdXk5qWZ\\_yg=w640-h400-e365-rj-sc0x00ffffff](https://lh3.googleusercontent.com/BLBnN4v19I7u-g-v_Cay7Jv5jgyJzPk0pA0CHJiYNGXmXXDHwvB6rFXJvy5k_sdXk5qWZ_yg=w640-h400-e365-rj-sc0x00ffffff)

Figura 40: M1M0 - Imagen disponible en [https://getmimo.com/assets/link\\_image\\_twitter.png](https://getmimo.com/assets/link_image_twitter.png)

Figura 41: Padlet - Imagen disponible en <https://blogthinkbig.com/wp-content/uploads/sites/4/2020/02/Padlet-New-Padlet.jpg?resize=610%2C407>

Figura 42: Socrative - Imagen disponible en <https://cdn.marketplace.ednology.com/wp-content/uploads/2020/04/Socrative-Results.jpg>

Figura 43: ClassDojo - Imagen disponible en <https://satcblog.com/wp-content/uploads/2019/09/classdojo.jpg>

Figura 44: Te lo explico con gatitos - Imagen disponible en [https://instagram.fscl13-1.fna.fbcdn.net/v/t51.2885-15/e35/s1080x1080/121824332\\_3431108850287740\\_6939002209832835510\\_n.jpg?\\_nc\\_ht=instagram.fscl13-1.fna.fbcdn.net&\\_nc\\_cat=104&\\_nc\\_ohc=7hwpLL2p8d4AX9a0J5\\_&\\_nc\\_tp=15&oh=321315bfa176b598aa4646ac07408709&oe=5FBE62EA](https://instagram.fscl13-1.fna.fbcdn.net/v/t51.2885-15/e35/s1080x1080/121824332_3431108850287740_6939002209832835510_n.jpg?_nc_ht=instagram.fscl13-1.fna.fbcdn.net&_nc_cat=104&_nc_ohc=7hwpLL2p8d4AX9a0J5_&_nc_tp=15&oh=321315bfa176b598aa4646ac07408709&oe=5FBE62EA)

Figura 45: Notion - Imagen disponible en <https://pic.clubic.com/v1/images/1797758/raw-accept?hash=59fc91d07d99fb9cd5adc55622bb5c3e179ff726>

Figura 46: Marmota Studio - Imagen disponible en [https://img.soy-chile.cl/Fotos/2019/05/27/file\\_20190527180034.jpg](https://img.soy-chile.cl/Fotos/2019/05/27/file_20190527180034.jpg)

Figura 47: Mapa de valor ALGÓRICA para estudiante - Elaboración propia a partir de referencia Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). Value Proposition Design. Nueva Jersey, Estados Unidos: Wiley.



Figura 48: Perfil de usuario estudiante - Elaboración propia a partir de referencia Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). Value Proposition Design. Nueva Jersey, Estados Unidos: Wiley.

Figura 49: Mapa de valor ALGÓRICA para profesor - Elaboración propia a partir de referencia Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). Value Proposition Design. Nueva Jersey, Estados Unidos: Wiley.

Figura 50: Perfil de usuario profesor - Elaboración propia a partir de referencia Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). Value Proposition Design. Nueva Jersey, Estados Unidos: Wiley.

Figura 51: Prototipado en papel - Elaboración propia.

Figura 52: Wireframes - Elaboración propia.

Figura 53: Ejemplo Mobile First - Elaboración propia a partir de referencia imagen [https://www.netone.com.ar/documentos/7/381\\_mobilefirst.png](https://www.netone.com.ar/documentos/7/381_mobilefirst.png)

Figura 54: Visualización primera versión prototipo - Elaboración propia.

Figura 55: Ilustración de participantes - Elaboración propia.

Figura 56: Visualización segunda versión prototipo - Elaboración propia.

Figura 57: Ilustración de participante - Elaboración propia.

Figura 58: Visualización dispositivos móviles tercera versión prototipo - Elaboración propia.

Figura 59: Visualización dispositivos de escritorio tercera versión prototipo - Elaboración propia.

Figura 60: Ejemplo avatares - Elaboración propia.

Figura 61: Ejemplo personaje - Elaboración propia.



Figura 62: Ejemplo imagen curso - Elaboración propia.

Figura 63: Ejemplo estética unidades - Elaboración propia.

Figura 64: Ejemplo merchandising - Elaboración propia.



**M. ANEXOS**



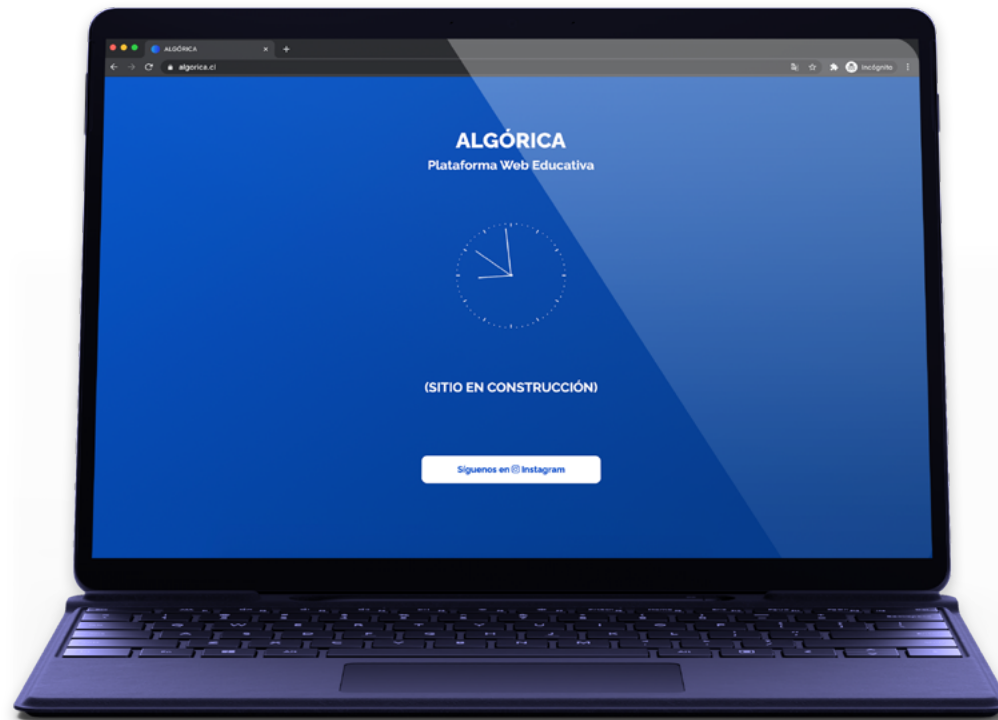
## M.1. AGRADECIMIENTOS EXTENDIDOS

**Este proyecto se llevó a cabo gracias a la colaboración y disposición de las siguientes personas:**

- A.S.M
- Alejandra Ibáñez Luna
- Alejandra Medina Herrera
- Alexander Garrido Salinas
- Alma Negrete Shen
- B.C.C
- Camila Ortiz Maya
- Carla Marrazo Toledo
- Carolina Salazar Lagos
- Carolina Torres Durán
- Catalina Martínez Vidal
- Catalina Ossa Concha
- Claudio Sallorenzo Fischer
- Constanza Díaz Carvajal
- Daniela Medina Concha
- Daniela Moyano Dávila
- David Osorio Schmied
- Denisse Ortega Villanueva
- Gabriela Godoy Zúñiga
- Gonzalo Sánchez Davidvioch
- I.H.S
- Ignacia Godoy Muñoz
- Italo Gederlini Massa
- Jacinta Henríquez Jiménez
- Javiera Olea Catalán
- Jocelyn Antonia Poblete González
- Josefa Spúlveda Frigerio
- Laura Sánchez Fernández
- Lourdes Wong Meoño
- Luis Salazar Figueroa
- Macarena Rodríguez Siles
- Marcela Mora Hernandez
- Mariela Carvacho Bustamante
- Marion Sayado Cifuentes
- Matías Carrasco Zúñiga
- Matías Martínez Leiva
- Paula Yévenes Lizana
- Pedro Rogosic Tafra
- R.R.M
- Raimundo Rodríguez Pozo
- Ricardo Vega Mora
- Rodrigo Cáceres Esparza
- Rodrigo Molina Vega
- Samantha Sayado Cifuentes
- Sebastián Navarrete Vilches
- V.C.U
- Valentina Gaete Urrutia
- Valentina Honorato Morales



## M.2. SITIO WEB EN CONSTRUCCIÓN



[\(Ver sitio\)](#)



### M.3. VISIÓN GENERAL INSTAGRAM



[\(Enlace a Instagram\)](#)



## M.4. AUTORIZACIÓN ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL

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

---

**Autorización para establecimiento educacional**  
ALGORICA, Plataforma Web Educativa en Matemática y Geometría

---

Patricia Manns G., Coordinadora de Titulación de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile, tiene el agrado de presentar a nuestra estudiante Francisca Beatriz Medina Concha, Rut 18.636.517-8, en el marco de la investigación de su proyecto para optar al título profesional de Diseñador (ALGORICA, Plataforma Web Educativa en Matemática y Geometría), solicita de su autorización para poder asistir como oyente a una clase de matemática, las cuales se están dictando de manera online debido al contexto actual.

El objetivo es observar cómo se desarrollan las clases bajo este contexto y las dinámicas que se realizan entre el profesor y los estudiantes

Francisca Medina se compromete a no alterar la clase de ninguna manera y a no interactuar con los estudiantes durante ni después de la sesión.

La información recopilada solo será utilizada con fines académicos y será plasmada como resumen en un informe escrito que es parte de las entregas requeridas para el proyecto de titulación. Se omitirá la información que permita identificar a las personas, asegurando el anonimato de todos los participantes.

Para indicar que ha leído y comprende la información de este formulario, por favor, firme a continuación.

**Nombre completo**

<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombre	Apellido

**Cargo**

**Nombre establecimiento**

**Firma**

Clear

Campus Lo Contador, Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Escuela de Diseño UC, Teléfono (562) 354 5534, El Comendador 1916, Providencia, Santiago - Chile

[\(Ver autorización\)](#)



## M.5. CONSENTIMIENTO INFORMADO ADULTO



**ALGÓRICA**  
Plataforma Web Educativa en Matemática y Geometría

### Consentimiento informado

Test de usabilidad: ALGÓRICA, Plataforma Web Educativa en Matemática y Geometría

---

Este test de usabilidad es parte de un proyecto para optar al título profesional de Diseñador de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

El objetivo es mejorar la experiencia de usuario e interfaz gráfica del proyecto ALGÓRICA.

Tu participación consistirá en participar de una reunión por Zoom o Google Meet donde probarás un prototipo interactivo y de alta fidelidad, para luego, responder algunas preguntas respecto a su uso. También, se te pedirá proveer un poco de información sobre ti para comprender mejor tus observaciones y, finalmente, contestar un formulario en línea que incluye tu percepción general del prototipo.

La sesión tomará aproximadamente 15 minutos en ser completada.

Tu participación es de carácter voluntario y puedes decidir abandonar el test en cualquier momento, sin implicar ningún tipo de consecuencias negativas.

La información recopilada durante este test solo será utilizada con fines académicos y será plasmada como transcripción en un informe que es parte de las entregas requeridas para el proyecto de titulación. En caso de que el producto de este trabajo se requiera mostrar a público externo (publicaciones, congresos y otras presentaciones), se solicitará previamente tu autorización.

El registro recopilado consistirá en una grabación de video y audio de la sesión además de tus respuestas en el formulario en línea.

Si tienes alguna pregunta para aclarar aspectos de tu participación o sobre el test, puedes realizarlas directamente a la moderadora.

Para indicar que has leído y comprendes la información en este formulario, por favor, firma a continuación.

**Nombre**

Nombre      Apellido


**Firma**

Clear

[\(Ver consentimiento\)](#)



## M.6. CONSENTIMIENTO INFORMADO MENOR DE EDAD



### Consentimiento informado (menor)

Test de usabilidad: ALCÓRICA, Plataforma Web Educativa en Matemática y Geometría

Este test de usabilidad es parte de un proyecto para optar al título profesional de Diseñador de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

El objetivo es mejorar la experiencia de usuario e interfaz gráfica del proyecto ALCÓRICA.

La participación de tu hijo consistirá en participar de una reunión por Zoom o Google Meet donde probará un prototipo interactivo y de alta fidelidad, para luego, responder algunas preguntas respecto a su uso. También, se le pedirá proveer un poco de información sobre él para comprender mejor sus observaciones y, finalmente, contestar un formulario en línea que incluye su percepción general del prototipo.

La sesión tomará aproximadamente 15 minutos en ser completada.

Su participación es de carácter voluntario y puede decidir abandonar el test en cualquier momento, sin implicar ningún tipo de consecuencias negativas.

La información recopilada durante este test solo será utilizada con fines académicos y será plasmada como transcripción en un informe que es parte de las entregas requeridas para el proyecto de titulación. El nombre de su hijo no será usado bajo ningún propósito y será reemplazado por sus iniciales o un pseudónimo en el informe. En caso de que el producto de este trabajo se requiera mostrar a público externo (publicaciones, congresos y otras presentaciones), se solicitará previamente tu autorización y la de tu hijo.

El registro recopilado consistirá en una grabación de video y audio de la sesión además de sus respuestas en el formulario en línea.

Si tienes alguna pregunta para aclarar aspectos de su participación o sobre el test, puedes realizarlas directamente a la moderadora.

Para indicar que has leído y comprendes la información en este formulario, por favor, firma a continuación.

**Nombre del menor**

Nombre      Apellido

**Tu nombre**

Nombre      Apellido

**Tu firma**

Clear

Enviar

[\(Ver consentimiento\)](#)



## M.7. PAUTA ENTREVISTA PROFESOR

### Introducción de la entrevista

Hola. Mi nombre es Francisca Medina Concha, estudiante de Diseño Integral de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y estoy haciendo una serie de entrevistas para recopilar información para la investigación de mi proyecto de título.

Esta entrevista es totalmente confidencial, la información permanecerá de manera anónima y durará aproximadamente 15 minutos. Sin embargo debo grabar solamente el audio ¿tienes alguna duda?

### Preguntas respuesta corta

1. ¿Cuál es tu nombre completo?
2. ¿Cuántos años tienes?
3. ¿En qué establecimiento trabajas?
4. ¿Hace cuánto tiempo trabajas en él?

### Preguntas respuesta larga

5. ¿Cómo eran las dinámicas tus clases de matemática antes de la pandemia?
6. ¿Cuál eran las mayores dificultades que debías enfrentar en tus clases de matemática antes de la pandemia?
7. ¿Cuánto te demorabas en generar material pedagógico antes de la pandemia?
8. ¿Cómo ha enfrentado tu establecimiento la pandemia Covid-19?


9. ¿Cómo han cambiado las dinámicas de tus clases de matemática frente a este contexto?
10. ¿Qué desafíos has tenido en función de las clases *online*? ¿Cómo has superado o buscado superar tales desafíos?
11. ¿Qué herramientas tecnológicas estás ocupando para llevar a cabo tus clases?

### Cierre de la entrevista

Muchas gracias. Es de mi gran apreciación el tiempo y disposición que me brindaste. La información que me transmitiste es muy valiosa para llevar a cabo mi proyecto de título. Ánimo con los desafíos que significan dar clases bajo este contexto.



## M.8. ARCHIVO DE COTIZACIÓN



Plataforma web de aprendizaje contenido matemático

*Algórica*

PROPUESTA TÉCNICA ECONÓMICA


14 de octubre de 2020

### DESCRIPCIÓN



Se plantea la siguiente planificación, separando los desarrollos en sprint de 2 semanas cada uno:

Spring	Funcionalidad
1	Creación y puesta en marcha del sitio web.
2	Administración de usuarios Administración de establecimiento educacional.
3	Configuración de perfil. Configuración de notificaciones.
4	Ajustes y cambios
5	Administración de cursos.
6	Administración de las unidades.
7	Administración de las sesiones.
8	Ajustes y cambios
9	Calendario. Anotaciones. Reporte general. Reporte alumno.
10	Puesta en marcha.

Página siguiente 





## CONSIDERACIONES



### Detalles

- Se considera al menos 2 reuniones (presenciales o remotas)
  - Una reunión al inicio de cada sprint para la entrega de información para iniciar labores.
  - Una reunión al finalizar el sprint para la revisión final.
- Se considera crítico que por parte de **ALGÓRICA** se facilite todos los materiales necesarios (textos, imagen corporativa, listado de cursos, listado de profesores, entre otros) a DevArtisan para un apropiado avance en el desarrollo.
- Se contempla un periodo de **garantía de tres meses** al finalizar la última semana de desarrollo.
- Esta cotización no contempla costos extras no descritas en este documento como costos de plataforma, dominios, servicios a conectar, etc, asociados al mantenimiento de la plataforma.

### Plazos

Tiempo total estimado de entrega: 20 semanas a partir del pago de la primera cuota.

### Cobros adicionales

Para cualquier instancia de modificación adicional al servicio entregado o de implementar funcionalidades no descritas en el documento será evaluada para la cual se generará una nueva cotización.

### Vigencia

La presente cotización tendrá una vigencia de 10 días contadas a partir de la fecha indicada al comienzo del documento.

Página siguiente 

## COTIZACIÓN



### Plataforma web de aprendizaje contenido matemático

FECHA EMISIÓN: 14 de octubre de 2020

CLIENTE: **ALGÓRICA**

CONTACTO: Francisca Medina

CORREO: fbmedina@uc.cl

#	ITEM	DESCRIPCION GENERAL	MONTO UF
1	Configuración de plataforma educativa ALGÓRICA	<ul style="list-style-type: none"><li>Creación y puesta en marcha del sitio web</li><li>Administración de usuarios</li><li>Administración de establecimiento educacional.</li><li>Configuración de perfil.</li><li>Configuración de notificaciones.</li><li>Administración de cursos.</li><li>Administración de las unidades.</li><li>Administración de las sesiones</li><li>Calendario.</li><li>Anotaciones.</li><li>Reporte general.</li><li>Reporte alumno.</li></ul>	2700 UF
<b>SUBTOTAL</b>			2700 UF
<b>TOTAL</b>			2700 UF

**¡Gracias por preferirnos!**



## M.9. TRANSCRIPCIÓN ENTREVISTA MADRE DE ESTUDIANTES

Buuh, yo tengo dos en época escolar. Tengo uno de 15 en segundo medio, tengo una de 10 en quinto básico, en dos colegios diferentes y te puedo dar la experiencia... de, de ambos colegios, cómo han tomado ellos en sí, los colegios, la- el tema de la, de la cosa *online*.

Eh... por ejemplo, si empiezo con la de 10, está en un colegio particular. Al principio como todos los colegios estaban perdidos y no sabían cómo hacer el tema, hicieron... como clases, pero sin nota, sin nada. Como que de repente, ya en el mes de mayo... empezaron a- hicieron un horario em... específico por cada curso, primero subieron la información a drive y después como que se empezaron a- a ordenar y, y mandaban, hasta el día de ahora, cada profesor, como tener un sistema, mandan a través de un sistema eh, todos los horarios de- por curso que tienen clases. Las clases no son más de 45 minutos. Eh, cuando hay dos eh- creo que un día mi hija tiene clases, cuatro clases en el día, pero cuando tiene dos módulos juntos... eh, le dan los profesores como- terminan 10 minutos antes las clases y tienen como un lapsus de 10, 15 minutos entre clase y clase cuando están los módulos juntos. Eh... cuando son módulos más separados, una hora y media, dos horas de separación... eh, tiene clases de lunes a viernes... eh, el lunes y el viernes empieza a las ocho y cuarto de la mañana, eh, a las- de lunes a jueves a las cuatro diez tiene, tiene como jefatura que le llaman, donde el profesor trata de hacer como cosas más entretenidas fuera de lo que es del ámbito de colegio donde- cosas de cocina o cosas- juegos o cosas así. Al principio no era obligatorio el tema de la cámara, pero ahora sí. Es obligatorio para todos. Eh... igual es una desventaja en esa parte porque me pasó en una ocasión de que... yo, bueno, como tengo dos niños, y además yo también trabajo, entonces... no tengo tantos computadores, y uno de los computadores que tengo es de torre, el otro es un *notebook*, pero horriblemente viejo, que la cámara de hecho ya se echó a perder... y eso dejaba en desventaja de cierta forma a mi hija. Entonces hacían evaluación o cosas en grupo y no la tomaban solamente porque no tenía cámara o la dejaban ausente estando presente en la, en la clase, que me tocó hablar con el... profesor jefe por ese mismo tema

para que se tomara más- se tomara en consideración ese tema. Em... lo que no me gustó de eso, eh... siento que son más trabajos que antes. En el colegio de mi hija siempre dan hartos trabajos... pero llegaba con muy pocas tareas a la casa, pero siento que de cierta forma como que se les fue un poquito al chanco la mano con los profes con respecto al tema de las tareas. Eh... todas las evaluaciones son a través de los formularios en... en google, al principio usaban em... meet para las clases, pero ahora utilizan Zoom. Las clases las graban y las suben al classroom de Google eh... por curso. Pero... el tema es que, bueno, al principio decían que eran pedagógicas, pero nunca fueron pedagógicas en sí las clases, la- las evaluaciones, sino que las tuvieron ahí, guardadas las notas... y cuando el ministerio dio el pase para poder subirlas, subieron todas las evaluaciones de una al sistema. Eh... a pesar de que ha sido complicado en ese aspecto, igual han sido más ordenados. Eso por una parte. Por ende, la normalidad que debería de ser de colegio no se ha alterado tanto. O sea, se ha alterado porque, bueno, no se ven de frente los cabros, pero tratan de que haya la mayor normalidad posible dentro de las materias, de los contenidos que pasan, eh, de la sociabilización de los niños como curso con este tema de jefatura, que es al final de las clases después de dos horas más o menos, después de almuerzo normalmente, que es a las cuatro diez. Em... eso por una parte, por el colegio de mi hija.

Por otra parte, tengo a mi hijo en segundo medio, en un colegio municipal donde el sistema de ellos de por sí eh... antes de que pasara el tema de la pandemia, era bastante estructurado. Ellos trabajaban como repositorio de datos drive, en donde los profesores, normalmente al mes, subían toda la información que iban a trabajar semana por semana, con carpetas que le llaman el apreda- apredemeil, que es un sistema que tiene impuesto este colegio... que es bastante bueno, es extremadamente exigente el colegio... siempre ha estado con- siempre ha sido un colegio de muchos, muchos trabajos. Eh... no es anormal que los niños se estresen y terminen yéndose por estrés de ese colegio. Es de alto exigencia, como ya le había dicho. El tema es que pasaron de una etapa de extremada exigencia a



ceros. Cero, a nivel de que los alumnos estaban como mirando para todos lados, porque están tan acostumbrados a un nivel de exigencia alto que se sienten raros, o se sentían raros por el hecho de no tener esa exigencia, igual que los apoderados. Em... todos pensábamos de que, como ellos ya tenían entre comillas un tema de distribución más *online* en las materias, los contenidos, donde los profesores solamente iban a hacer clases, básicamente de forma normal, donde el alumno está [tose] obligado a tener técnicas de estudio donde sabe que tiene que ir a cierta carpeta para poder eh... hacer ejercicios de las carpetas que es de los ejercicios, las carpetas que son de lo que le van a pasar durante la semana, y otro que es de desarrollo que ellos van desarrollando en clases o en- o en sus casas que son de apoyo a la materia, muchas veces son trabajos que ya se tienen que entregar con anticipación... eh... El tema es que este colegio empezó, yo, yo- muchas de ustedes eh... me han escuchado, porque yo estoy con problemas con el colegio, y no soy la única, muchos apoderados ya que tu- tomaron muy malas formas este tema *online*... son profesores viejos [tose], perdón que lo diga así, de edad, que se resisten mucho al cambio y a las tecnologías, y eso fue el peor punto de ese colegio. A diferencia del col- del otro colegio, de mi hija, de que hay gente no tan de edad, pero sí hay gente joven que tienen más facilidad para... eh... adaptarse a los cambios y a las tecnologías. Y el problema de eso es que, ha causado muchos problemas el- en- el- al tratar de aplicar clases *online*, donde recién se les ocurrió poner un horario, por ejemplo, como en el colegio de mi hija que fue en mayo, entre abril y mayo más o menos, más o menos fines de abril, principios de mayo, este colegio en junio, casi llegando a final del primer semestre. Eh, siempre se dijo de que eran... eh... que no iban a haber evaluaciones, y sí es que eran todas pedagógicas, que no son- no eran obligaciones con nota, eh... Al principio los profesores trataron de hacerlo, pero, como el colegio puso eso en la página, los alumnos como que se levantaron en contra de eso y no permitieron que los profes lo hicieran. El tema es que eso fue un gran error, porque... eh... los cursos- este, este colegio empieza desde séptimo hasta cuarto medio, en donde cada curso por cada reunión de meet son más de ciento- más de 100 alumnos, porque

son por niveles... y ahora hace poco quedó la embarrá porque decidieron unilateralmente de séptimo hasta tercero medio a todos a forrarlos con un cuatro, a todos... Eh... Y sin importar de que hay alumnos que hayan hecho los ejercicios o las guías que mandaban los profes... eh... algunas evaluaciones para ver contenido, no servía absolutamente de nada, porque no las iban a tomar... como base para una nota. Entonces, qué optaron algunos profesores o algunas... eh... ramas por decirlo así, fue que... por ejemplo creo que inglés tomó que los trabajos que eran hasta el 20 de septiembre, desde julio, agosto, hasta el 20 de septiembre iban a ser tomados; otros ramos hasta fines de septiembre, hasta el 30, pero que iban a empezar desde el mes de... agosto no más en adelante. Y así, cada uno de los ramos... en la cual les iban a dar unos puntos, el- el ramo de las ciencias son tres ramos, por ende, las guías que se hacían iban a valer 0,5 y el tema es que están obligando a los alumnos a ir de forma presencial en el mes de noviembre a rendir pruebas. Dicen que no es obligatorio, pero como es un colegio de alta exigencia, es un colegio que está dentro de los primeros diez colegios- de hecho, es primero a nivel municipal, está dentro de los primeros diez colegios a nivel nacional de la PSU, cuando están todos, sean particular, subvencionado o municipales... claramente los cabros saben que si no tienen un buen NEM... eh... no tienen buenas notas, se les va a ir al carajo todo. Y va- muchos están optando por ir, pero el tema es que hay cabros que quieren ir, pero están, así como mi hijo, preocupados por el tema del, por el tema del COVID. Eh... a mí me tocó ya hablar y me dijeron que era- tratan de hacerlo presenci- no presencial, pero hasta ahora no he visto ni un comunicado del colegio. Lo que hicieron ahora, desde a principios de octubre hasta la quincena de octubre... hasta la- claro, más o menos todo el mes de octubre básicamente... es hacer em... ayudantías... o ayudas para los contenidos que corresponden a las pruebas, que ya subieron los contenidos, de hecho, cualquiera que pueda ver- puede verlos de forma pública porque ellos lo pusieron de forma pública en la página del colegio todos los contenidos. Uno de los contenidos más complicados es de matemáticas y lamentablemente es el ramo que ha tenido más problemas porque lamentablemente la profesora,



y así también la gente del colegio sabe que esa profesora es de edad y se ha resentido completamente al uso de las tecnologías de forma adecuada para enseñar bien las matemáticas. De hecho están con información de cálculo uno, la mitad de la materia de cálculo uno y... los cabros no tienen ni idea de cómo resolver los ejercicios, y el colegio sabe que esa situación pasa y no hace nada. Dicen que van a hablar con la profesora y la cuestión, entonces sí, ha habido problemas en ese estilo, o sea ese colegio creo que tenía gran parte de las herramientas, pero las- no las supo aprovechar de alguna forma a su favor. Al menos esa es la experiencia que he tenido yo de, de ambos colegios.





PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE



ALGÓRICA  
Plataforma Web Educativa sobre Matemática y Geometría

DISEÑO | UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño